This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

595.701
V392
FALCONER
BIOL. LIB.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

SIXIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

PARIS. — IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET, RUE MIGNON, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

SIXIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

MM. H. ET ALPH. MILNE EDWARDS

Vayssière

TOME XIII

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Boulevard Saint-Germain et rue de l'Éperon

EN FACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

1882

LIBRARY OF THE
LELAND STANFORD JR. UNIVERSITY.
a.39868.
MAY 24 1933

RECHERCHES

SUR

L'ORGANISATION DES LARVES DES ÉPHÉMÉRINES

Par M. Albert VAYSSIÈRE.

Lorsqu'on a eu l'occasion d'observer les Insectes que nous allons étudier dans ce Mémoire, on n'est nullement surpris de voir que ces animaux aient été l'objet de recherches spéciales de la part des premiers naturalistes du dix-huitième siècle. La vivacité avec laquelle ils se meuvent dans l'eau, qui est leur premier élément, l'extrême mobilité des organes foliacés ou en houppes, qui garnissent les côtés de leur abdomen, et surtout leurs transformations en insectes parfaits et le peu de durée de leur vie à cet état, étaient de nature à attirer l'attention des premiers observateurs.

Réaumur, en poursuivant ses recherches sur les mœurs des insectes, fut frappé de bonne heure par la bizarrerie des métamorphoses des Éphémères ; ce qui l'étonnait le plus, c'était la mue que subissaient ces êtres peu de temps après leurs transformations en insectes parfaits et avant l'accouplement, particularité qui n'appartient qu'à cette famille. Mais cet habile naturaliste avait porté toute son attention sur l'étude du genre de vie de ces animaux et nullement sur leur organisation. Aussi faut-il s'adresser aux travaux d'un de ses prédécesseurs, J. Swammerdam, pour trouver des données sérieuses sur l'anatomie de ces insectes. Ce dernier travail est même ce qui a été publié de mieux jusqu'à nos jours sur la structure des Éphémères.

Les modifications intéressantes que présentent les insectes de cette famille méritaient cependant que l'on entreprît sur leur organisation des études anatomiques ayant pour but de montrer les rapports qui existent entre eux.

C'est ce que nous avons essayé de faire dans le présent travail.

Pour étudier l'organisation des Éphémérines, nous ne nous sommes pas adressé à des individus arrivés à l'état parfait, ne demeurant à cet état que pendant quelques heures, un jour, au maximum une semaine, et ayant tous leurs organes, à l'exception de ceux de la génération, plus ou moins atrophiés, mais à leurs larves. Les larves, en effet, ont une vie d'une longue durée, un an chez quelques espèces, deux chez d'autres; elles ont par suite besoin de posséder des organes bien conformés pour pouvoir se développer et arriver ainsi à l'époque de leurs métamorphoses. Il est certain qu'en nous fondant seulement sur l'état de supériorité de l'organisation des Éphémérines pendant cette longue période de leur vie, c'est à celle-ci et non à la période aérienne que nous donnerions la dénomination d'état parfait.

Depuis longtemps on a l'habitude de se servir des caractères tirés de l'état parfait pour établir les groupes principaux des insectes; cette coutume est quelquefois trop absolue, et c'est le cas pour les êtres qui font partie de cette famille. Ainsi, dans certains Traités d'Entomologie, on peut lire à leur sujet la diagnose suivante : « Les Éphémérines forment une tribu » bien tranchée et très naturelle par leurs antennes courtes, à » trois articles dont le dernier est une soie mince, *leur bouche* » *imparfaite est dépourvue de véritables organes de mastication* » (*d'où le nom d'Agnathes de Cuvier et de Duméril*). »

On commence à réagir un peu contre cette ancienne habitude, car souvent, depuis quelques années, on a le soin de donner aussi les caractères tirés de l'état larvaire après ceux de l'état parfait; quelques-uns même, entre autres M. Eaton, les donnent en premier lieu.

Ne nous occupant dans le présent travail que de l'état larvaire de ces insectes, nous renverrons pour la connaissance de leurs métamorphoses en subimago et en imago, aux ouvrages spéciaux, tels que la *Monographie des Éphémères*, par Pictet, ou celle du Rév. A. Eaton, ou bien encore aux mémoires publiés par Réaumur et par de Géer. On trouvera aussi dans ces divers travaux des descriptions plus ou moins complètes sur

la structure externe de ces insectes pendant la dernière période de leur vie.

Les larves des Éphémérines sont toutes aquatiques et n'ont été trouvées jusqu'à présent que dans les eaux douces. Les unes préfèrent les cours d'eau rapides, les autres au contraire ne se rencontrent que dans des bassins où les courants sont nuls ou à peu près nuls ; ce sont dans les eaux tranquilles que se trouvent les larves essentiellement nageuses; celles qui séjournent dans les rivières peuvent, suivant leurs formes extérieures, vivre blotties sous les pierres ou bien au milieu de la vase. Parmi ces dernières, nous en trouvons qui se creusent des galeries profondes dans lesquelles il leur est facile de se mettre à l'abri de leurs ennemis.

Pictet, dans sa *Monographie des Éphémères*, avait établi pour les divers genres de vie de ces larves quatre sections ainsi dénommées : larves nageuses, fouisseuses, rampantes et plates. Nous aurons dans le cours de notre travail à discuter la valeur de cette espèce de classification.

Nous avons divisé notre Mémoire en six parties. La première est consacrée à la bibliographie de tout ce qui a trait à l'organisation des larves ou nymphes de cette famille. Dans la seconde, nous étudierons la structure externe des larves que nous avons pu nous procurer, en commençant d'abord par suivre pas à pas le développement de l'une d'entre elles, et en insistant sur les modifications successives que présentent ses appendices respiratoires pendant toute la durée de sa vie aquatique ; puisnous décrirons la forme de toutes nos autres larves au moment où elles arrivent à leur état nymphal, en faisant connaître avec soin la structure de leurs organes respiratoires externes. Nous terminerons cette seconde partie par quelques mots sur la disposition générale de l'appareil trachéen interne chez ces insectes.

La troisième partie sera consacrée à l'étude de l'appareil circulatoire.

Dans la quatrième, nous nous occuperons des organes de la

digestion et spécialement des appendices buccaux qui offrent dans leur forme une certaine diversité.

L'étude du système nerveux fera l'objet de la cinquième partie.

Enfin la sixième et dernière partie sera consacrée à la description de quelques parasites, tant externes qu'internes, que nous avons observés chez nos Éphémérines.

Nous laisserons de côté les organes de la génération, attendu que l'on ne peut en étudier tous les détails que chez des individus arrivés à l'état parfait.

CHAPITRE PREMIER.

BIBLIOGRAPHIE.

Nos recherches sur les larves des Éphémérines ayant eu pour principal objet l'étude des organes respiratoires, c'est surtout à ce point de vue que nous avons consulté les ouvrages de nos prédécesseurs.

J. Swammerdam est le premier auteur qui se soit occupé d'une manière scientifique du groupe des Ephémères. Dans son ouvrage *Biblia naturæ sive Historia Insectorum*, composé vers la fin du dix-septième siècle et publié seulement en 1737, nous trouvons dans le premier volume une étude anatomique très consciencieuse d'une nymphe d'Éphémère, avec deux planches s'y rapportant. La première de ces planches (pl. XIV), est consacrée à une vue d'ensemble, grossie, de l'organisation d'une Ephémérine (probablement une nymphe du genre *Ephemera*), dessin excellent dans lequel l'auteur donne à la fois le tube digestif, le système nerveux et l'appareil trachéen. Dans la seconde planche (pl. XV), Swammerdam continue l'étude anatomique de l'animal par la représentation de l'extrémité du corps de la nymphe pour montrer les œufs et le tube digestif en place. La figure 4 de cette même planche représente le vaisseau dorsal et les troncs trachéens latéraux ; la figure 5

nous offre séparément le tube digestif, moins les tubes de Malpighi.

Le dessin du système nerveux (fig. 6) est assez exact, si ce n'est en avant, où l'auteur n'a pas représenté les centres sus-œsophagiens, tout en ayant cependant suivi et figuré les nerfs qui se rendent aux yeux composés.

Les organes respiratoires externes ont été assez fidèlement reproduits par Swammerdam, bien qu'il n'ait pas vu la première paire et qu'il ait un peu trop grossi les lames antérieures par rapport aux suivantes.

Tous ces dessins dénotent de la part de Swammerdam un véritable talent d'anatomiste, surtout pour l'époque. Il nous faut, en effet, arriver au milieu du dix-neuvième siècle pour trouver des figures anatomiques aussi exactes de ces insectes.

Réaumur, dans ses *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*, consacre l'un d'eux à l'étude des mouches appelées Éphémères. Ce Mémoire est accompagné de cinq planches de facies de larves et d'insectes parfaits, mais elles ne contiennent pas de figures anatomiques.

Réaumur excellait, comme on le sait, dans les descriptions de mœurs des animaux, aussi son mémoire est rempli d'observations de cette nature. Il a pu étudier trois genres d'Ephémérines : la *Palingenia*, l'*Ephemera* et la *Cloe*. Après avoir rejeté l'opinion de Clutius sur les organes respiratoires externes de ces insectes, laquelle opinion consistait à regarder ces organes comme les homologues des nageoires d'un petit poisson, Réaumur décrit avec soin les mouvements exécutés par eux et dit que leur nombre est de 6 à 7 paires suivant les espèces. Il fait ensuite une description assez exacte de la forme de ces lames respiratoires chez les larves de la *Palingenia* et de l'*Ephemera*, et se demande pourquoi l'on trouve des trachées dans l'intérieur de celles-ci « si ce n'est pour porter l'air aux » ouïes (1), ou pour recevoir celui que les ouïes leur renvoient, » ou plutôt pour faire l'un et l'autre ». Un peu plus loin, il dé-

(1) C'est le nom qn'il donne aux houppes branchiales.

crit assez bien les plaques doubles « ouïe d'une seule lame » pliée en deux » de la *Cloe diptera*.

La majeure partie du Mémoire de Réaumur est consacrée aux transformations en insectes parfaits de ces Éphémérines et particulièrement celles de l'*Ephemera vulgata*, qu'il avait abondamment aux portes de Paris.

Treize ans après la publication des Mémoires de Réaumur, le naturaliste suédois de Géer envoyait à l'Académie des sciences de Paris, ses premières observations « sur les Éphémérines dont l'accouplement a été vu en partie ». Dans ce travail, de Géer dit un mot des organes respiratoires externes, qu'il ne paraît pas avoir vu assez exactement, car il en attribue neuf paires aux larves de ces insectes. Comme pour l'auteur précédent, ce qui l'a le plus vivement frappé, c'est la rapidité des mouvements de ces organes, même lorsque l'insecte est tout à fait au repos.

Le grand classificateur J. Christ. Fabricius, dans son ouvrage *Systema entomologia*, 1774, ne dit rien de l'organisation des Éphémères, il se contente d'énumérer (p. 303-304) les quelques espèces connues à cette époque.

Olivier, dans le tome VI de l'*Histoire naturelle des Insectes*, 1791 (*Encyclopédie méthodique*), consacre à l'étude de cette famille une vingtaine de pages dans lesquelles il répète ce qu'a dit Réaumur, sans rien ajouter de nouveau. Dans la planche 98, il donne, d'après le même auteur, une huitaine de figures d'Éphémérines, dont trois de larves.

Dans son *Histoire abrégée des Insectes*, 1799, Geoffroy fait une description rapide, mais assez exacte, des larves des Éphémérines (p. 234-240) ; il a bien observé le nombre des anneaux du corps (3 pour le corselet et 10 pour l'abdomen), mais à propos des organes respiratoires des larves du genre *Ephemera*, il n'en cite que six de chaque côté, comme les auteurs précédents. La paire du premier anneau, qui est toujours rudimentaire dans ce genre, leur a complètement échappé.

C'est dans ce même ouvrage que Geoffroy parle le premier de l'insecte curieux, étudié plus tard par Latreille, sous la dé-

nomination de *Prosopistoma*, et dont nous avons fait connaître depuis peu (1880) (1) les métamorphoses. Il nomme cet animal *Binocle d queue en plumet*, place sa courte description après celle de l'*Apus* (*Binoculus hæmisphericus*), et dit l'avoir trouvé dans les ruisseaux aux environs de Paris. Geoffroy, planche 21, donne une figure assez grossière de ce prétendu crustacé.

Latreille, dans la première édition de son *Histoire naturelle des Crustacés et des Insectes* (1804-1805) dit à la page 393 du douzième volume que les larves des Névroptères qui vivent dans l'eau sont pourvues d'organes qui ont quelque ressemblance avec des branchies, mais qui ne sont que des parties du corps où les trachées ont une plus grande expansion. Un peu plus loin il divise en deux sections son ordre des Névroptères : la première section comprend sept familles (Libellules, Panorpites, Fourmilions, Hémérobius, Mégoptères, Perlaires et Termitines) ; la deuxième section ne se compose que des Phryganides, parmi lesquelles il place en un seul genre toutes les Ephémérines.

Dans le treizième volume, page 82, où Latreille ne s'occupe alors que des Ephémères, il signale la présence de houppes respiratoires sur les anneaux de l'abdomen des larves, sans entrer dans plus de détails.

En 1806, C. Duméril, dans sa *Zoologie analytique*, dit, en parlant brièvement des Agnathes du genre Ephémère, que « leurs larves vivent sous l'eau ou sous la vase des rivières ; » elles ont des branchies ».

Le naturaliste anglais Leach a, en 1810, adopté, dans l'*Edinburg Encyclopedy*, la famille des Subulicornes de Latreille, nouvelle classification du naturaliste français dans laquelle il réunissait les Ephémères aux Libellules. Leach divise en deux familles la tribu des Ephémérines : les *Bœtidæ*, caractérisées par la présence de deux soies et comprenant les genres

(1) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 7 juin 1880, et *Ann. sc. nat.*, (Zool.), sixième série, t. XI, 1881.

Bœtis et *Cloeon*, et les *Ephemeridæ* proprement dits, toujours munies de trois soies.

Latreille, dans l'article EPHEMERA du *Nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle appliquée aux arts* (1817), s'étendit davantage que dans son *Histoire naturelle des Crustacés et Insectes*, sans ajouter toutefois de faits nouveaux à ceux déjà connus à cette époque; il termine même la phrase consacrée aux organes respiratoires des larves par une petite erreur qui lui est commune avec plusieurs de ses prédécesseurs, en attribuant quelquefois plus de sept paires de ces organes à certaines Éphémérines.

En 1829, ce même naturaliste, dans la partie consacrée aux Insectes de la deuxième édition du *Règne animal* de Cuvier, redonne à peu près textuellement les mêmes détails au sujet des Éphémères. Mais, en 1833, il décrit dans les *Nouvelles Annales du Muséum* (t. II) un nouvel animal qu'il nomme *Prosopistoma*. Cet insecte, qui provenait de Madagascar, fut placé par Latreille dans la classe des Crustacés parce qu'il n'avait pu constater la présence de l'appareil trachéen. Cette erreur, par suite de la rareté de cet insecte, ne put être relevée qu'en 1869, par mon ami le Dr Em. Joly.

Dans la traduction du *Traité élémentaire d'anatomie comparée* de Carus (1835), ainsi que dans la troisième édition du *Règne animal* (1836), nous ne trouvons aucun détail nouveau sur les insectes qui nous occupent, et il faut arriver à l'ouvrage de Dutrochet, *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des Végétaux et des Animaux* (1837), pour constater des observations très intéressantes sur le mode de respiration des larves aquatiques de certains insectes.

Ce physiologiste, auquel la science doit de si nombreuses découvertes, arriva par une série d'expériences à se convaincre que le mécanisme de la respiration des insectes aquatiques pouvait se ramener aux phénomènes physiques suivants : Si dans une vessie, traitée par de l'eau acidulée pour en empêcher la putréfaction, on met de l'azote, et que l'on plonge ensuite celle-ci dans de l'eau courante, on voit au bout de

quelques jours, qu'une partie de l'azote s'est dissoute dans l'eau et a été remplacée dans le récipient par de l'oxygène ; les proportions du mélange ainsi formé donnent précisément la composition de l'air atmosphérique. On arrive au même résultat en ne mettant que de l'oxygène dans la vessie.

Mais si au lieu de ces deux gaz, on introduit de l'acide carbonique dans le ballon, on constate que celui-ci se dissout totalement dans l'eau et qu'il se trouve être remplacé par un certain volume d'air qui est loin d'être égal à celui de l'acide carbonique, car le rapport entre les deux volumes varie de 1/38 à 1/45.

Ces résultats étant acquis, Dutrochet les applique ainsi au phénomène de la respiration des insectes aquatiques : D'une part, admettant que les trachées contiennent de l'air atmosphérique, cet air, sous l'action de la respiration, perd en partie ou en totalité son oxygène ; l'azote qui reste seul, toujours plus ou moins en contact avec l'eau ambiante, se dissout en partie et reçoit en échange une certaine quantité d'oxygène. Tel est le mode qui restitue à l'air des trachées l'oxygène pris par la respiration.

D'autre part, l'azote se dissolvant toujours finirait bientôt par disparaître complètement, si l'acide carbonique produit en abondance par les phénomènes respiratoires, ne faisait arriver, en se dissolvant dans l'eau, une certaine quantité d'air atmosphérique, c'est-à-dire environ quatre fois plus d'azote que d'oxygène. L'azote se joint à celui qui existe dans les trachées et vient réparer ainsi continuellement les pertes de celui qui se dissout, tandis que l'oxygène va contribuer à la formation d'une nouvelle quantité d'acide carbonique en pénétrant dans le corps de l'insecte.

Telle est l'explication donnée par Dutrochet de la respiration des insectes aquatiques, explication qui a été adoptée par tous les naturalistes qui se sont occupés de ce phénomène physiologique.

Un autre savant traita peu de temps après le même sujet. Dugès, dans son *Traité de physiologie comparée* (1838), parle

de l'erreur de Lacépède qui croyait que la respiration aquatique se faisait par la décomposition de l'eau. Pour montrer l'inexactitude de cette théorie, Dugès, après avoir fait bouillir de l'eau, mit dans celle-ci des larves d'Agrion, de Libellules,... qui vécurent à peine une journée (de six à dix-huit heures), ce qui prouvait évidemment le peu de vraisemblance du fait énoncé par Lacépède.

Quelques pages plus loin, Dugès parle des branchies trachéales de diverses larves d'insectes, sans s'étendre beaucoup sur leur structure.

Lacordaire, la même année, publiait son *Introduction à l'Entomologie* dans les *Suites à Buffon*, et dans le tome Ier de cet ouvrage étudie longuement les appendices des insectes pendant la période larvaire. Il existe pour lui quatre espèces d'organes respiratoires aquatiques, et c'est dans la première catégorie qu'il met les organes des larves des Éphémères, nommées fausses branchies par Latreille à cause de leur ressemblance avec les branchies des Poissons. Dans le chapitre consacré à la nutrition en général (t. II), il résume ce qu'a dit Dutrochet sur le mode de respiration au moyen des branchies trachéales ; puis, il divise ces organes en branchies à filaments très grêles, presque toujours en houppes, et qui sont, d'après lui, les plus communes, et en branchies en forme de feuilles, de figures très diverses. Les deux sortes de branchies n'existeraient pas, d'après lui, dans une même espèce, à l'exception des larves de l'*Ephemera fusco-grisea* de de Géer, qui auraient une seule paire d'organes lamelleux et tous les autres filiformes. Cette observation de Lacordaire est fautive, car chez un grand nombre d'espèces les deux sortes de branchies sont réunies côte à côte ; ajoutons aussi que l'on ne peut pas diviser ainsi les organes respiratoires d'après leurs formes, car on observe tous les passages de l'une de ces catégories à l'autre.

Vers la même époque, Léon Dufour, naturaliste français qui avait fait de l'étude anatomique des Insectes sa spécialité, donnait à l'Académie des sciences un mémoire important sous le titre de *Recherches anatomiques et physiologiques sur les*

Orthoptères, Hyménoptères et Névroptères. Dans la partie consacrée aux Névroptères, nous trouvons une étude sur l'ensemble de l'organisation des insectes adultes de cet ordre; plus loin, dans le chapitre où il décrit spécialement l'organisation des Éphémères, Léon Dufour complète ce qu'il a dit plus haut par de nouveaux détails particuliers à cette famille, mais se rapportant toujours à l'animal à l'état parfait.

En 1842, Rambur faisait paraître le volume des *Suites à Buffon*, consacré aux Névroptères. Ce naturaliste place la famille des Ephémérines dans la troisième section désignée sous la dénomination de Subulicornes (Latreille), et en forme la deuxième tribu qu'il nomme Agnathes (Cuvier), par opposition aux Odonates (ou Libellulidés) de Fabricius. — Dans les généralités de la famille, Rambur ne consacre que quelques lignes aux divers états aquatiques de ces insectes.

Nous trouvons la même année une bonne description du phénomène de la respiration chez les larves des Éphémérines, dans le *Traité d'anatomie comparée* de Straus Durckheim; c'est ce naturaliste qui a le premier employé le terme de tracho-branchie pour désigner les organes respiratoires externes de ces insectes.

En 1843 parut un ouvrage d'ensemble sur les Éphémérines; l'auteur de ce travail, F.-J. Pictet, décrit avec assez de soin les formes extérieures et les appendices des états larvaires et parfaits de ces insectes, mais il ne nous fait connaître que très brièvement l'anatomie de ces êtres et s'en rapporte le plus souvent aux études de ses prédécesseurs. Il est à regretter qu'un naturaliste comme Pictet n'ait pas fait de recherches anatomiques sur ces insectes, car ses descriptions générales y auraient beaucoup gagné en exactitude.

Au commencement de son Introduction, il signale l'importance des organes buccaux dans la classification par suite de la grande variété qu'ils présentent dans les larves; pour Pictet, les caractères tirés de l'état aquatique se trouvant être parfois plus tranchés, doivent contribuer à la détermination des genres, alors même que ces caractères le soient moins à

deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième anneaux. Ces trachéo-branchies sont d'abord cylindriques, puis tendent à prendre leur forme définitive pendant que celles des premier et septième anneaux prennent naissance. Au neuvième stade décrit par M. Lubbock, la Cloé est arrivée à son état larvaire complet, et à partir de ce moment ce sont les modifications de la région thoracique qui apparaissent successivement pour transformer l'individu en nymphe.

Il nous a été possible de suivre la majeure partie de la vie larvaire de cette Cloé ainsi que celle d'une autre Éphémérine, et nos observations sont en accord complet avec celles du savant naturaliste anglais.

M. Lubbock termine ce travail par des considérations générales sur les transformations chez les insectes; on y trouve en partie les idées qu'il a développées plus complètement dans son récent ouvrage sur l'*Origine et les Métamorphoses des Insectes*.

Un naturaliste américain, Benj. D. Walsh, que la science a perdu malheureusement trop tôt, faisait connaître en 1864 la forme larvaire d'un nouveau type d'Éphémérine très curieux, le *Bœtisca obesa*, dont nous donnerons plus loin les caractères d'après les dépouilles nymphales que nous devons à l'obligeance de M. le professeur Hagen, de Cambridge (Massachusset). Disons seulement ici que le caractère le plus curieux de cet insecte est d'avoir une sorte de carapace chitineuse qui recouvre non seulement toute la région thoracique, mais encore les cinq premiers anneaux de l'abdomen; par suite de cette disposition les trachéo-branchies, insérées sur les bords des premiers segments abdominaux, sont complètement cachées et protégées par la carapace. Cette conformation de l'appareil respiratoire est tout à fait analogue à celle que l'on observe chez le genre *Prosopistoma*.

M. Blanchard, dans son *Histoire naturelle des métamorphoses, mœurs et instincts des Insectes*, parle à plusieurs reprises des Éphémères dans l'introduction anatomique de son ouvrage, et il a fait représenter avec une grande exactitude les

larves de deux espèces d'Éphémérine (*Cloe bioculata* et *Ephemera vulgata*, p. 127). Plus loin, dans le chapitre consacré à l'ordre des Névroptères, le savant membre de l'Institut nous fait connaître les caractères généraux de la famille des Éphémères, et nous montre dans une planche toutes les phases de la vie aquatique et aérienne de l'*Ephemera vulgata*.

Vers la fin de 1870, M. le Rév. Eaton remettait à la Société entomologique de Londres un travail important, le plus complet depuis la *Monographie* de Pictet, sur ce groupe d'insectes. Dans cet ouvrage, l'auteur, après avoir consacré un certain nombre de pages à l'énumération des travaux qu'il a pu consulter, soit sur les Éphémères vivantes, soit sur les fossiles, donne les caractères de cette famille et indique la distribution géographique des espèces et des genres dont les diagnoses suivent. Cette dernière partie de son ouvrage, qui est la plus importante, nous fait connaître les caractères génériques et spécifiques de toutes les Éphémérines connues; M. Eaton ne se contente pas de nous donner seulement les caractères de l'état parfait de ces insectes, mais il joint à ceux-ci, toutes les fois que cela lui est possible, les caractères tirés de l'éta larvaire, ce qui rend ses diagnoses beaucoup plus précises. L'o vrage de ce naturaliste anglais est en outre accompagné de six planches donnant la nervation des ailes et la forme générale de organes copulateurs de la plupart des Éphémérines.

Ce mémoire sur lequel nous aurons à revenir à diverses reprises dans les chapitres suivants, est d'une très grande utilité pour tous ceux qui s'occupent des Éphémères, car il leur évite souvent les ennuis de recherches à faire dans des recueils scientifiques peu connus.

Les insectes de ce groupe, qui habitent la France et particulièrement les environs de Toulouse, ont été l'objet de nombreuses recherches de la part de M. le professeur N. Joly, membre correspondant de l'Institut, et de son fils M. le Dr Em. Joly. C'est à ce dernier que revient l'honneur d'avoir, en 1868, trouvé abondamment le *Prosopistoma punctifrons* et d'avoir établi sa position systématique.

Après avoir publié quelques notes sur cet animal, ce dernier naturaliste faisait paraître en 1872, dans les *Annales des sciences naturelles*, en collaboration avec son père, un mémoire sur l'organisation de ce curieux type d'Éphémérine. Le travail de ces observateurs, à côté de descriptions exactes, en contient un certain nombre d'erronées, ce qui nécessitait une nouvelle étude de cet animal ; étude que nous avions entreprise, M. le Dr Joly et moi, il y a environ trois ans, et qui sera, je l'espère du moins, publiée prochainement. Dans tous les cas, ce présent travail sur les Éphémérines fera connaître une partie de mes recherches sur l'organisation anatomique du *Prosopistoma*.

E 1871, et plus tard en 1876, M. le professeur Joly, en poursuivant ses observations sur les premiers états de la *Palingenia virgo*, montrait que l'œuf de cette Éphémérine donnait naissance à une jeune larve dépourvue d'appareil respiratoire externe, et que l'on peut désigner sous le nom de larvule ; ce n'est que six mois après que l'insecte, dont la taille atteint à peine 12 millimètres, pourra être nommé larve, car ses organes trachéo-branchiaux seront alors bien développés.

En dehors de quelques notes de moindre importance, MM. Joly ont encore publié en 1876 un travail sur l'organisation des Éphémères et particulièrement sur celle du *Palingenia virgo*. Ce mémoire, accompagné de quatre planches, a été inséré dans la *Revue des sciences naturelles de Montpellier*, t. V, p. 1-26.

Gegenbaur, dans son *Manuel d'anatomie comparée* (1874), s'occupe des organes respiratoires chez les larves des Éphémérines et les désigne, à l'exemple de ses prédécesseurs, sous la dénomination de *branchies trachéennes;* il termine ce paragraphe par ces quelques considérations : « Il faut remarquer, » au sujet de cette forme d'organes respiratoires, qu'elle existe » précisément chez les insectes qui, par toute leur organisation, » occupent un rang inférieur, et paraissent se rapprocher le » plus des états primitifs non encore différenciés de la souche » des insectes, comme si elle avait appartenu aux formes de » ces animaux qui ont les premiers apparu sur la terre. »

Dans ses considérations générales sur la classe des Hexapodes (Insectes), Claus (1) ne dit que quelques mots sur les trachées branchiales des Éphémérines; plus loin, ce naturaliste donne les caractères de cette famille qu'il place dans le sous-ordre des Pseudo-Névroptères, entre les Perlarides et les Libellulides, et adopte en cela l'opinion de Siebold et Stannius.

En 1877 parut un ouvrage publié par un naturaliste d'Helsingfors, M. Palmen, intitulé *Zur Morphologie des Tracheensystems*. Dans cet ouvrage, l'auteur, après un avant-propos où il développe la marche qu'il va suivre, commence par décrire le système trachéen interne, les branchies trachéales et la formation des stigmates chez les Éphémérines, les Perlides, les Libellulides, les Trichoptères et Sialis, ainsi que dans quelques ordres d'Insectes : Diptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Coléoptères, mais chez ces derniers assez brièvement. Puis il s'occupe de l'appareil trachéen fermé, ensuite des larves où cet appareil est demi-clos, et enfin du système trachéen ouvert. Il termine par une étude sur les organes qui ont dû donner naissance à l'appareil trachéen des Trachéates.

Dans cet important travail l'auteur s'est posé en commençant les questions suivantes : Le système trachéen fermé doit-il être considéré comme le précurseur du système trachéen ouvert, et l'ouverture de ce système se fait-elle ontogénésiquement par la chute des trachées branchiales; comment faut-il se figurer, en général, au point de vue phylogénétique, l'appareil trachéen?

Palmen a résolu la première question en montrant que pour les groupes principaux des Amphibiotiques (Libellulides, Éphémérines et Perlides), les branchies trachéennes et les stigmates ne se correspondent ni par leur situation ni par leur nombre, et qu'il n'existe pas entre eux de rapport génésique.

D'après ce naturaliste, les Éphémérines seraient parmi ces insectes les seuls qui perdraient leurs fausses bran-

(1) *Traité de zoologie*, par C. Claus, traduit en français par G. Moquin-Tandon (1877).

chies dans leur transformation en subimago, tandis qu'elles persisteraient, plus ou moins atrophiées, dans les autres familles. Newport et après lui Gerstâcker avaient depuis longtemps constaté la persistance de ces trachéo-branchies dans les individus de quelques espèces de Perlides, et ils considéraient à tort ces faits comme étant tout à fait exceptionnels.

Dans le chapitre I consacré aux Éphémérines nous trouvons un résumé assez complet des principales formes d'organes respiratoires externes des larves de ces insectes.

Cet ouvrage est accompagné de deux planches destinées surtout à bien faire saisir les transformations qui s'observent dans l'appareil trachéen au moment des métamorphoses en subimago (chez les Éphémérines) ou en imago (chez les autres insectes).

Enfin, pour terminer cette première partie de notre travail, nous signalerons encore un ouvrage assez récent d'un naturaliste bien connu pour ses nombreuses recherches entomologiques, c'est le *Traité élémentaire d'entomologie* de M. Maurice Girard.

Dans le tome II, fascicule 1er, ce naturaliste donne de nombreux détails sur la famille des Éphémérines qu'il laisse dans l'ordre des Névroptères, à la fin de la section des Pseudo-Orthoptères après la tribu des Libelluliens. M. Maurice Girard décrit d'abord d'une manière assez détaillée (p. 361-377) l'organisation générale de ces insectes, aussi bien à l'état larvaire qu'à l'état parfait; puis il s'occupe séparément des principaux genres (p. 377-394) de cette famille.

En lisant cet intéressant ouvrage on ne peut regretter qu'une seule chose, c'est qu'il ne soit pas accompagné d'un plus grand nombre de figures de facies et d'anatomie.

CHAPITRE SECOND

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE ET ORGANES DE LA RESPIRATION.

Il ne nous a été possible de suivre le développement des appendices externes, et particulièrement des organes respiratoires, que chez deux de nos larves, appartenant, l'une au genre Cloéon, l'autre au genre *Heptagenia*.

L'évolution de l'état larvaire du Cloéon, ayant été déjà l'objet d'un excellent travail de M. J. Lubbock, nous ne nous occuperons que du développement de l'*Heptagenia*, en nous contentant, dans le cours de nos descriptions, de faire ressortir les rapports et les différences qui existent entre les phases larvaires de ce dernier et celles du genre précédent.

Nous n'avons pu, à l'exemple de Calori et plus récemment du professeur N. Joly, étudier les premières modifications qui se présentent après l'éclosion de l'œuf de l'*Heptagenia;* les trois plus jeunes individus que nous ayons observés, bien que dépourvus d'organes respiratoires spéciaux, étaient déjà arrivés à leur état larvulaire le plus complet.

Voici les caractères de ces jeunes individus :

Tête de forme elliptique (le grand axe étant transversal), munie de deux antennes de quelques articles chacune; les yeux composés sont à peine deux fois plus gros que les stemmates ou ocelles, leurs facettes ne sont pas encore bien distinctes; les organes buccaux, incomplètement formés, commencent à remplir leur rôle masticateur.

Le reste du corps est composé de douze segments qui, vus par leur face dorsale, paraissent être à peu près identiques; les trois premiers, un peu plus longs, forment la région thoracique, les neuf autres constituent l'abdomen terminé lui-même par les soies. Celles-ci sont composées d'un petit nombre d'articles, moindre dans la soie médiane que dans les latérales; nous n'avons pas pu assister à l'évolution complète de la soie médiane, comme l'a fait M. Lubbock pour le genre

Cloéon. L'insecte parfait de l'*Heptagenia* n'ayant que deux soies à l'état parfait, il est à présumer qu'au sortir de l'œuf la larvule ne possède que les soies latérales, la médiane ne commençant à se développer qu'un peu plus tard.

Le fait qu'il existe une relation constante entre le nombre des soies à l'état larvulaire et à l'état aérien, a été signalé pour la première fois par M. N. Joly en 1876 dans ses observations sur le développement du *Polymitarcys* (*Palingenia*) *virgo*. Cette Éphémérine, au moment de son éclosion, possédait trois soies, comme l'insecte parfait, seulement ces appendices étaient dépourvus de toute segmentation et de villosité, d'après les observations du professeur Joly.

Les pattes de nos jeunes *Heptagenia* étaient assez bien conformées, sans présenter toutefois l'aplatissement du troisième article (fémur), aplatissement très prononcé qu'il offre dans la suite.

Lorsqu'on observe la larvule par transparence, il est impossible de bien distinguer les organes internes, parce qu'ils sont en grande partie cachés par la masse vitelline qui emplit presque toute la cavité générale du corps.

A part ces trois larvules dont je viens de donner les caractères les plus saillants, tous les *Heptagenia* que j'ai pu observer possédaient toujours des organes respiratoires plus ou moins développés; tous ces insectes avaient donc franchi le stade larvulaire et étaient arrivés à la seconde période de leur vie aquatique, laquelle est désignée plus spécialement sous le nom de période larvaire proprement dite.

Comme il est difficile de séparer nettement la période larvaire de l'état nymphal, attendu que les fourreaux des ailes commencent à se développer alors même que les organes respiratoires ne sont pas complètement formés, nous décrirons successivement, sous la dénomination générale d'*état* ou *période larvaire*, les diverses modifications que subissent ces insectes depuis l'apparition des trachéo-branchies jusqu'à leurs métamorphoses en insectes parfaits.

Toutefois, pour faciliter l'étude de cette longue période de

la vie de l'*Heptagenia*, nous la diviserons en neuf stades, correspondant chacun à l'apparition ou à la modification de certains organes externes. Il va sans dire que l'insecte, par suite de la rigidité de ses téguments, a besoin pour passer d'un stade à l'autre, de subir au moins une ou deux mues ; pendant la durée du huitième stade, l'individu, muni alors de tous les attributs nymphaux, ayant besoin d'acquérir des dimensions beaucoup plus considérables pour passer au stade suivant, qui précède seulement de quelques jours les métamorphoses en insecte parfait, change sept à huit fois de peau pendant cette période assez longue de sa vie larvaire.

Premier stade. — La région céphalique est encore elliptique comme chez la larvule ; les antennes n'offrent chacune que sept à huit articles ; les trois ocelles sont bien marqués, et les yeux composés, proportionnellement à ces derniers, sont devenus beaucoup plus forts. Les organes buccaux présentent déjà une consistance assez grande, ce qui permet à la jeune larve de s'en servir pour la trituration de corps assez résistants. Les trois segments thoraciques sont encore bien distincts ; les pattes commencent à prendre leur forme définitive, c'est-à-dire à s'aplatir, et leurs téguments sont plus fermes que chez la larvule.

L'abdomen ne se compose que de neuf segments distincts, le premier étant intimement uni au métathorax ; ces segments ont tous à peu près la même longueur, mais leur largeur va en diminuant du second au dixième. Ce dernier porte les trois soies qui sont encore très inégales, les deux latérales étant sensiblement plus longues que la médiane.

Les organes respiratoires ou trachéo-branchies font ici leur apparition sous forme de petits cæcums encore très courts, placés au bord latéral-postérieur des quatre et cinquième anneaux.

Par transparence on pouvait voir que les organes internes étaient à peu près complètement formés, mais on distinguait encore dans la cavité générale du corps des globules vitellins en assez grande quantité.

Ces larves avaient alors, en comprenant les soies, près de 4 millimètres de longueur.

Deuxième stade. — Les individus appartenant à ce stade différaient peu des précédents, ils possédaient quatre paires de trachéo-branchies au lieu de deux; celles des quatrième et cinquième anneaux étaient assez longues, tandis que les nouvelles venues, qui occupaient les mêmes positions sur les bords des troisième et sixième anneaux, avaient à peine en longueur celle d'un segment abdominal.

Avec un peu d'attention on pouvait distinguer sous un faible grossissement du microscope, les organes respiratoires de la deuxième paire, qui faisaient leur apparition sous l'aspect de moignons à peine sensibles.

Troisième stade. — A ce stade on observe six paires d'organes respiratoires (1); la première seule restait encore à paraître. Ces organes consistaient en corps cylindriques un peu comprimés, de longueur variable; les plus longs, comme on peut l'observer sur la figure que nous donnons d'une de ces larves, étaient ceux de la cinquième paire.

Ces organes respiratoires présentaient aussi, sur leur surface, quelques poils assez longs; et, par transparence, on pouvait distinguer les premiers linéaments du tronc trachéen.

La face dorsale du prothorax ainsi qu'une partie de celle du mésothorax offrent un épaississement chitineux qui ira en s'accentuant et en s'élargissant dans les phases suivantes, pour former bientôt un véritable bouclier destiné à protéger cette partie du corps.

Quatrième stade. — Ce stade peut être caractérisé par l'apparition des trachéo-branchies de la première paire sur les bords postérieurs latéraux du premier segment abdominal, celui qui est intimement soudé au métathorax, et dont l'existence ne peut être constatée *de visu* que chez la larvule; et aussi par la subdivision en deux des plus longs de ces organes (2).

(1) Voy. la figure 31, qui représente une jeune larve vue par la face dorsale, et la figure n° 32 donnant un des organes respiratoires.

(2) Figure 33.

La partie basilaire de ceux-ci est environ deux fois plus longue que la partie terminale, elle est aussi plus forte et tend peu à peu à s'élargir.

Cinquième stade. — Les organes respiratoires de la première paire, à peine visibles dans le stade précédent, sont maintenant plus longs que le second anneau; les parties basilaires des autres organes s'élargissent, leurs parties terminales, par suite du rétrécissement progressif de l'étranglement, se sont détachées ou sont sur le point de le faire. A la base des trachéo-branchies des troisième, quatrième et cinquième paires, on peut observer sur l'organe même (1) un refoulement ovoïde qui sera le point de départ de la houppe trachéo-branchiale par laquelle plus tard s'accompliront plus spécialement les fonctions de la respiration.

Sixième stade. — Maintenant les organes de la première paire se sont encore allongés, leur partie terminale est sur le point de se détacher. Les organes des autres paires deviennent lancéolés, et le renflement, à peine distinct au stade précédent, est très prononcé; il commence même à se bifurquer dans les organes des troisième, quatrième et cinquième anneaux de l'abdomen.

Le nombre des articles des antennes a augmenté considérablement, il en est de même pour ceux des soies; celles-ci sont aussi toutes les trois de longueur à peu près égale.

Les anneaux thoraciques sont bien distincts et les prolongements qui doivent devenir les fourreaux des ailes ne se sont pas encore montrés; aussi pour cette raison ce stade pourrait, malgré l'état rudimentaire des trachéo-branchies, représenter la phase larvaire typique de l'*Heptagenia*.

Septième stade (2). — Ici les caractères de la nymphe commencent à apparaître. Le premier anneau thoracique est nettement séparé du reste de cette région du corps; le revêtement chitineux du mésothorax, qui dans le troisième stade larvaire

(1) Figure 34.
(2) Figure 35.

était incomplet et arrondi à son bord postérieur (fig. 31), vient maintenant s'appliquer sur l'anneau suivant. Ce bord postérieur, largement échancré à ce septième stade, présente par suite sur les côtés deux prolongements qui vont augmenter simultanément pendant les stades suivants et formeront enfin les fourreaux dans lesquels les ailes supérieures prendront naissance.

Le métathorax offre, lui aussi, un revêtement chitineux semblable, débordant un peu sur le premier anneau de l'abdomen et muni de deux prolongements assez courts, destinés à former les fourreaux des ailes inférieures.

La région céphalique a pris plus de consistance dans toutes ses parties, les yeux composés ont presque atteint leur volume définitif et leurs facettes sont bien distinctes (fig. 35).

A ce stade, tous les organes respiratoires affectent plus ou moins la forme qu'ils conserveront pendant tout le reste de la vie aquatique de l'insecte. Ceux de la première paire se composent d'une lamelle protectrice oviforme, encore très épaisse, à la base de laquelle nous trouvons la houppe, constituée seulement par trois tubes en cæcum très courts. Chez les organes des deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième paires, les plaques protectrices sont plus allongées, moins épaisses (1), et présentent sur leurs bords des poils assez longs; leur houppe trachéo-branchiale se compose d'un plus grand nombre de tubes dans lesquels on peut suivre les ramifications trachéennes. Les organes respiratoires de la septième paire sont chacun constitués par une plaque sans aucune trace de tubes.

Huitième stade.— Nous arrivons maintenant au stade où les organes respiratoires ainsi que tous les autres appendices du corps prennent la forme qu'ils conserveront à peu près pendant tout le reste de la vie aquatique de l'insecte. Ici les seules modifications que l'on peut constater d'une mue à l'autre résident dans les dimensions du corps qui augmentent progressi-

(1) Figure 36.

vement pendant toute cette période. Le nombre des mues varie un peu suivant les individus, mais on peut admettre d'une manière générale que les larves en subissent sept à huit pendant la durée de ce long stade.

Nous allons décrire avec soin, non seulement les modifications qui caractérisent l'*Heptagenia* arrivé à ce point de son développement, mais encore les pièces principales qui forment le squelette tégumentaire de cet insecte. Si nous entrons dans tous ces détails, c'est que dans quelques autres larves d'Éphémérines nous aurons à constater l'existence de pièces quelquefois en plus, d'autres fois en moins, variations qui nécessairement contribuent à modifier l'aspect général de ces larves.

Le corps de l'*Heptagenia* est aplati, ce qui permet à l'insecte de passer facilement dans les moindres intervalles laissés entre les pierres, aussi Pictet avait-il pris les larves de ce genre pour type de sa section des Éphémères à larves plates (fig. 30).

La tête forme un segment ellipsoïdal, tronqué en arrière; on pourrait, en adoptant la nomenclature de Lacordaire (*Introd. à l'Entom.*, t. I, p. 240), dire qu'elle est *atténuée*. Pour faciliter l'étude de cette région, nous admettrons trois plans : un dorsal qui, bombé postérieurement, vient rejoindre le plan ventral sur les côtés et en avant; le plan ventral au milieu duquel se trouve l'ouverture buccale; et le plan postérieur qui vient s'appliquer contre le thorax.

Les téguments du plan dorsal sont formés de trois pièces : une antérieure, le *clypeus*, qui est impaire chez l'*Heptagenia*, tandis que chez d'autres larves d'Éphémérines, comme nous le verrons plus loin, elle peut, au lieu de former un bord antérieur tranchant comme chez la présente larve, se replier vers l'ouverture buccale et être subdivisée en deux pièces placées l'une à la suite de l'autre. Plus de la moitié de la face dorsale de la tête est occupée ici par cette plaque unique qui porte les antennes et le stemmate ou ocelle médian (1).

(1) Il serait peut-être préférable, comme le dit Lacordaire (*Introd. à l'Entomol.*, t. I, p. 267), de désigner toujours les yeux lisses sous la dénomination de stemmate, parce que le terme ocelle est déjà employé pour désigner les

Les deux autres pièces constituent l'*épicrâne*, dont les dimensions sont variables suivant les espèces de larves que l'on considère ; chez l'*Heptagenia* l'épicrâne est très étendu par rapport au *clypeus*. Les deux parties de cette région dorsale de la tête sont symétriquement placées de chaque côté de la ligne médiane du corps et portent chacune un œil composé volumineux et un stemmate.

Le plan inférieur, ventral, est constitué par une grande pièce sans traces de division, formant la partie sternale des anneaux céphaliques; c'est au milieu de cette pièce que se trouve l'ouverture buccale munie sur son pourtour de divers appendices de la bouche, que nous ferons connaître dans le chapitre consacré à l'étude de l'appareil digestif de nos Éphémérines.

Enfin le troisième plan, plan basilaire de certains auteurs, est formé chez l'*Heptagenia* d'une seule pièce, soudée intimement avec celle du plan ventral et avec les deux parties de l'épicrâne; en son milieu elle présente une large ouverture, trou occipital, par où passent les organes qui se rendent au thorax.

En dehors de ces pièces qui circonscrivent la boîte crânienne, nous remarquons un grand nombre de prolongements apodémiens qui forment une espèce de squelette interne, servant soit de points d'insertion aux muscles, soit de points d'appui et de protection à certains organes, tels que le cerveau, les pièces buccales.

La tête chez les Insectes est évidemment formée par la réunion d'un certain nombre d'anneaux ou zoonites dont les traces de soudure ont plus ou moins complètement disparu. Quel est le nombre de ces zoonites? La plupart des auteurs admettent l'existence de cinq zoonites céphaliques (MM. Milne Edwards, H. Audouin), d'autres plus (Strauss, de 5 à 7), d'autres moins (MM. Claus, Blanchard).

taches en forme d'yeux que présentent sur leurs ailes un grand nombre de Lépidoptères.

ARTICLE N° 1.

Ces derniers admettent généralement quatre zoonites céphaliques, que l'on peut dénommer de la manière suivante, d'après les appendices qu'ils supportent : les zoonites antennaire, mandibulaire, maxillaire et de la lèvre inférieure ; ils rejettent par conséquent celui qui supporte le labre. Pour ces naturalistes, cette pièce de la bouche ne constitue pas un organe appendiculaire primitivement pair, mais un prolongement de la tête dépendant en quelque sorte du *clypeus*. C'est à cette dernière manière de voir qu'il convient de s'arrêter pour ce qui concerne le labre, mais nous croyons pouvoir admettre l'existence d'un cinquième zoonite qui aurait pour appendices les diverses parties de l'hypopharynx. Nous nous étendrons davantage sur ce sujet dans le chapitre consacré aux organes de la digestion.

Passons maintenant à la description de la région thoracique, en principe toujours formée par trois anneaux auxquels on a donné les noms de prothorax, de mésothorax et de métathorax.

Le premier est toujours distinct des suivants non seulement chez l'état aquatique de l'*Heptagenia*, mais aussi chez presque toutes les autres larves d'Éphémérines, à l'exception de celles du *Bœtisca* et du *Prosopistoma* où il n'est possible de constater de traces de soudure qu'à la face ventrale.

Les téguments de la face dorsale du prothorax de l'*Heptagenia* sont très résistants ; chez l'espèce que nous avons surtout étudiée, *Hept. longicauda*, cette partie des téguments se prolonge un peu sur les côtés du mésothorax (1) ; tandis que chez les autres espèces de ce genre et chez le plus grand nombre des Éphémérines, le bord postérieur du prothorax est toujours à peu près droit. Cet anneau porte à sa face ventrale la première paire de pattes.

La séparation du mésothorax d'avec le métathorax, très nette chez la larvule et les jeunes larves d'*Heptagenia*, devient beaucoup moins distincte à un stade plus avancé, par suite de la croissance des fourreaux des ailes supérieures. Ceux-ci recou-

(1) Voy. figure 30, *a* et *a'*.

vrent bientôt non seulement le métathorax, mais encore une partie des deux ou trois premiers zoonites de l'abdomen ; quant aux fourreaux des ailes inférieures, qui sont toujours plus petits, rudimentaires ou même nuls, comme chez la *Cloeopsis diptera*, le *Cloeon*, nous les trouvons d'ordinaire complètement cachés par les précédents.

A la face inférieure, il est plus facile de reconnaître, soit par la présence des pattes de la seconde et de la troisième paire, soit par les traces de soudure, la délimitation de ces deux anneaux thoraciques.

Les dimensions des pattes vont un peu en augmentant de la première paire à la troisième ; elles sont toutes composées de six segments, qui sont : la hanche, le trochanter, le fémur, le tibia, le tarse et l'onglet. De tous ces segments, c'est le fémur qui est le plus volumineux, non seulement chez l'*Heptagenia*, mais chez toutes les autres Éphémérines ; c'est aussi celui dont la forme générale se modifie le plus, suivant que l'on a affaire à une larve fouisseuse, plate, nageuse ou rampante. La larve de l'*Heptagenia longicauda*, qui peut être prise avec juste raison pour type des larves plates, possède un fémur offrant deux faces bien distinctes, une dorsale et une ventrale ; l'épaisseur qui sépare ces deux faces est relativement faible.

Le tarse est toujours formé d'un seul article, non seulement chez la larve de l'*Heptagenia*, mais encore chez toutes les larves des Éphémérines que j'ai examinées, tandis que chez les insectes adultes ce même segment est toujours composé de quatre, quelquefois cinq articles (le *Polymitarcys virgo* en offre 5), suivant les genres ou espèces que l'on observe.

Dans les trois paires de pattes de l'*Hept. longicauda*, tous les segments, à l'exception de l'onglet, présentent sur leur bord postérieur des poils simples, nombreux et assez longs, et sur leur surface dorsale des piquants en forme de mass e plus ou moins mobiles.

Il va sans dire que le revêtement chitineux de la face dorsale des pattes est plus épais et aussi plus coloré que celui de la face ventrale ou inférieure.

Il nous reste à parler de la dernière région du corps qui forme à elle seule, sans compter les soies, les 3/5es de la longueur de la larve de l'*Heptagenia*. L'abdomen est formé ici, ainsi que chez toutes les Éphémérines, de dix anneaux et non de neuf comme lui en attribuent certains naturalistes (1) ; ce nombre de dix anneaux n'est pas constant seulement chez les larves, mais encore chez les insectes parfaits. Il est vrai que généralement, et c'est le cas pour l'*Heptagenia*, le premier anneau abdominal, chez l'adulte comme chez la larve, est intimement uni au métathorax. Chez quelques Éphémérines (larves du *Bœtisca* et du *Prosopistoma*), par suite d'une modification spéciale en vue de l'acte respiratoire, cette union n'intéresse pas seulement le premier anneau, mais plus ou moins les quatre ou cinq anneaux suivants.

Il est cependant facile de s'assurer de l'existence des dix segments abdominaux en se basant : 1° sur la présence, chez les larves qui offrent sept paires de trachéo-branchies (*Heptagenia*, *Ephemera*), ou six paires (*Cœnis*, *Tricorythus*), d'une paire de ces organes respiratoires sur le bord postérieur de la région thoracique, ce qui nous forcerait à admettre que le métathorax possède deux paires d'appendices dorsaux, les fourreaux des ailes inférieures et une paire de trachéo-branchies (2); 2° sur l'existence du premier ganglion de la chaîne abdominale sur le bord postérieur de ce segment, envoyant des nerfs aux muscles et aux organes respiratoires de cette prétendue partie thoracique.

La forme générale de l'abdomen étant cylindrico-conique, ou plutôt cylindrico-trapézoïde, il s'ensuit que les segments terminaux de cette région du corps sont moins larges que les précédents; ainsi le dernier, celui qui porte les soies, a tout au

(1) M. Maurice Girard dit, à la page 365 de son *Traité d'entomologie :* « Sa forme est habituellement cylindrico-conique, et son dernier ou neuvième anneau (il y a des difficultés à bien compter les segments) porte des appendices importants (les soies). »

(2) Nous aurons, à la fin de ce chapitre, à discuter l'homologie des fourreaux des ailes et des organes trachéo-branchiaux.

plus la moitié de la largeur des deux ou trois premiers. Quant à leur longueur, elle varie peu; elle est presque la même pour les troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième segments, un peu moindre pour les deuxième, huitième, neuvième et dixième; la longueur du premier est très variable et souvent difficile à apprécier à cause de l'union intime de cet anneau avec le métathorax; chez l'*Heptagenia longicauda*, elle égale celle du deuxième anneau.

Les trois soies supportées, comme nous l'avons dit ci-dessus, par le dixième anneau, sont chez cette espèce presque aussi longues que le corps de la larve; les dimensions de la soie médiane sont peu inférieures à celles des soies latérales. Ces organes sont composés d'un nombre considérable d'articles (70 à 80) offrant des poils simples sur les deux côtés de la soie médiane, et seulement sur le bord interne des soies latérales.

Il nous reste maintenant à décrire les organes respiratoires des larves arrivées à ce huitième stade. D'après nous, comme nous l'avons dit plus haut, le caractère principal des *Heptagenia* appartenant à ce stade, est d'être pourvu de trachéo-branchies complètement développées. On pourra constater qu'à la suite de mues successives, si la forme des fourreaux des ailes en s'allongeant peut se modifier, celle de leurs trachéo-branchies ne varie pas; ces organes participent seulement à la croissance générale du corps de ces insectes.

Chez ce genre d'Éphémérines les organes de la respiration sont localisés sur les parties postérieures tout à fait latérales des sept premiers anneaux de l'abdomen, les trois derniers, ainsi que ceux du thorax et de la tête n'en offrent jamais (1).

Ces organes se composent de plaques plus ou moins oviformes, protégeant une houppe trachéo-branchiale insérée à leur base, à l'exception des deux plaques de la dernière paire qui n'offrent pas de tubes respiratoires.

Ces plaques protectrices varient bien un peu de forme et surtout de dimensions d'une paire à l'autre; quant à la houppe,

(1) Voy. la figure 30, o^1 à o^7.

elle peut être plus ou moins fournie, suivant la paire que l'on observe. Ainsi les houppes respiratoires des trachéo-branchies de la première paire sont plus longues que les plaques qui les protègent, et sont par suite incomplètement recouvertes par celles-ci.

Les organes des trois paires suivantes possèdent des plaques plus arrondies que chez ceux de la première paire, et recouvrent tous les tubes respiratoires, qui sont ici très nombreux (1).

Dans la cinquième paire, les plaques protectrices arrivent à leur maximum de grandeur, mais on observe, par contre, que les houppes qu'elles protègent sont moins fournies et que leurs tubes respiratoires sont aussi moins longs.

Les trachéo-branchies de la sixième paire sont constituées par une plaque moins grande que chez la paire précédente, protégeant une houppe presque rudimentaire.

Dans les organes de la septième et dernière paire, les houppes ont le plus souvent complètement disparu, et nous n'avons plus alors que les plaques dont les dimensions ont encore diminué.

Les plaques protectrices ne sont pas très résistantes chez cette espèce d'Éphémérine, bien que leurs bords, surtout leur bord externe, offrent un certain épaississement chitineux qui forme une espèce de cadre de résistance. Leurs bords externe et postérieur présentent des poils équidistants assez courts, ayant le même calibre sur toute leur longueur, et que nous croyons pouvoir considérer comme étant des poils ou bâtonnets sensitifs ; le bord antérieur ou d'insertion de ces plaques est un peu concave ainsi qu'assez fortement chitinisé, il forme une ellipse par le milieu de laquelle passe le tronc trachéen et les muscles de l'organe.

La houppe, comme nous l'avons dit plus haut, ne sort pas directement du corps au-dessous de la plaque protectrice, mais s'insère sur la base même de la face concave ou interne de celle-ci.

(1) Figure 37.

dimensions sont en raison inverse de la grandeur de la lame; dans cette subdivision, nous placerons d'abord les larves de *Leptophlebia*, puis celles de *Potamanthus*, d'*Ephemera*, et de *Polymitarcys*.

Dans la seconde nous trouvons les Ephémérines dont les trachéo-branchies, tout en étant lamelleuses, n'offrent plus de traces de digitations. Nous étudierons les larves de celles-ci dans l'ordre suivant : *Oniscigaster*, *Centroptilum* et *Cloeon*, puis le *Cloeopsis* dont les lamelles sont doubles dans les six premières paires d'organes respiratoires.

Les larves de la troisième subdivision sont munies de trachéo-branchies formées d'une lame protectrice à la base interne de laquelle se trouve tantôt une houppe de tubes respiratoires (*Heptagenia*, *Oligoneuria* et *Jolia*), tantôt une petite grappe bifide de lamelles très délicates (*Ephemerella*).

Chez les larves des genres *Cœnis* et *Tricorythus* qui constituent la quatrième subdivision, nous voyons les branchies trachéennes de la deuxième paire se transformer en organes protecteurs recouvrant toutes les paires suivantes; quant à celles de la première paire, elles sont en voie d'atrophie et ne semblent jouer qu'un rôle très secondaire dans l'acte de la respiration.

Enfin, la cinquième subdivision contient les larves dont l'appareil respiratoire est complètement caché et protégé par des prolongements mésothoraciques dans l'épaisseur desquels naîtront plus tard les ailes supérieures; chez ces insectes nous avons une véritable chambre respiratoire qui peut communiquer avec l'extérieur, soit par toute sa partie postérieure, comme chez le *Bœtisca*, soit par trois ouvertures seulement : deux ventrales et une dorsale, comme chez les *Prospistoma*.

LARVES DE LA PREMIÈRE SUBDIVISION.

Genre LEPTOPHLEBIA, Westwood, 1840.

Nous avons pu étudier l'espèce que M. Eaton prend pour type de sa cinquième série du genre *Leptophlebia ;* ce naturaliste a fait une courte diagnose (1) de l'état nymphal de cette espèce (*Lept. fusca*) dans sa *Monographie des Ephéméridés*, p. 90.

Les plus gros individus que nous ayons pu nous procurer dans nos pêches le long du Rhône, avaient près de 6 millimètres ; leur coloration générale était brun clair avec des taches pigmentaires presque noires sur la face dorsale de tous les segments du corps.

La forme générale de ces larves rappelait un cylindroïde aplati sur ses deux faces (supérieure et inférieure) (2). La face dorsale de la tête forme un trapèze dont la plus grande base est en arrière ; elle est constituée par trois pièces tégumentaires : le clypeus, qui est simple, porte une paire d'antennes composées de deux articles basilaires et d'un troisième sétiforme dépassant le bord de la tête, ce dernier est formé lui-même par un grand nombre d'anneaux offrant chacun quelques poils simples sur les côtés. Le clypeus porte aussi le stemmate médian, placé sur la ligne des points d'insertion des antennes et à égale distance de chacun d'eux.

Les deux autres pièces de la face dorsale de la tête sont symétriques et forment l'épicrâne ; chacune d'elles porte en avant, assez près de la ligne médiane, un stemmate latéral, et un peu plus par côté l'œil composé qui occupe à lui seul la

(1) Voici cette diagnose : Nympha reptans. Segmentorum abdominis 1-7 branchiifera ; laminæ branchiales, simplices, pinnati-partitæ quidem, sed pæne filiforme dissectæ. Palpi maxillares tri-articulati ; superioris primus *articulorum* largus cæterisque conjunctim longior, secundus tertio subæqualis ; inferiori ultimus articulorum penultimo longior.

(2) Notre figure 1 représente cette larve vue par la face dorsale.

moitié de la superficie de cette pièce. L'œil composé est arrondi, légèrement ovale.

Le prothorax qui fait suite est très court; il offre en avant une sorte d'échancrure dans laquelle la tête vient s'appliquer lorsque l'animal est au repos.

Les deux anneaux thoraciques suivants sont comme toujours intimement unis; le point de la soudure dorsale du mésothorax avec le métathorax ainsi que les fourreaux des ailes inférieures, sont à peu près complètement cachés par les fourreaux des ailes supérieures qui s'étendent même jusqu'au cinquième segment abdominal.

Les ailes inférieures chez ce genre d'Éphémérine tendent à s'atrophier, leurs fourreaux sont très réduits proportionnellement à ceux des ailes supérieures.

L'abdomen est composé de dix anneaux ayant à peu près tous la même longueur; quant à leur largeur elle va en diminuant du premier au dixième. Celui-ci, qui est le plus petit de tous, porte trois soies plus longues que le corps; ces soies, composées d'un grand nombre d'articles s'emboîtant les uns dans les autres, offrent quelques poils simples très courts à l'extrémité de chacun de leurs articles.

Les pattes, insérées à la face inférieure des anneaux thoraciques, sont constituées, comme chez toutes les larves d'Éphémérines, par six articles formés chacun d'une seule pièce. Les pattes des deux premières paires sont presque de la même longueur; celles de la troisième paire seraient un peu plus longues; le fémur de la première paire est plus volumineux et plus aplati que celui des autres pattes.

Passons maintenant à la description de l'appareil respiratoire qui dénote par sa conformation générale que nous avons affaire à une larve presque fouisseuse, vivant dans des lieux un peu vaseux où il lui est facile de se mettre à l'abri; mais en réalité, c'est une larve intermédiaire entre les fouisseuses et les larves plates, et son genre de vie sur les bords du Rhône avec les *Heptagenia* la rapprocherait davantage de ces dernières.

ARTICLE N° 1.

L'appareil respiratoire de ce genre d'Éphémérine est complètement abdominal; il consiste en sept paires de trachéo-branchies, insérées sur les bords postérieurs tout à fait latéraux des sept premiers anneaux de cette région du corps. Ces organes peuvent, ou s'appliquer sur la partie dorsale de l'abdomen ou flotter librement par côté comme des rames, décrivant ainsi dans leurs mouvements une demi-circonférence. L'insecte fait mouvoir ces organes au moyen de muscles qui vont s'insérer à la partie antérieure interne de l'anneau qui les porte, les uns sur la plaque supérieure ou tergite, les autres sur les plaques ventrales (sternite et épisternite).

Les trachéo-branchies du *Leptophlebia fusca* ont toutes la même forme, quelle que soit la paire que l'on considère. Chacune d'elles se compose d'une lame triangulaire (1) bifurquée; sur le bord inférieur de chacune de ces bifurcations prennent naissance de cinq à huit tubes respiratoires, terminés en cæcum; la longueur de ces tubes est un peu variable, elle est en moyenne un peu supérieure à celle de la plaque.

L'enveloppe chitineuse, tant de la plaque que des tubes, est délicate et très transparente, ce qui permet de suivre la marche des ramifications trachéennes; cette recherche est même facilitée par la substance pigmentaire noirâtre qui forme l'enveloppe externe des trachées.

La plaque ainsi que les tubes offrent sur leur surface un plus ou moins grand nombre, suivant les parties, de petits poils hyalins, d'égal calibre dans toute leur longueur, ce qui leur donne l'aspect de petits bâtonnets. On remarque souvent des poils semblables sur les trachéo-branchies de toutes les larves d'Éphémérines; nous croyons pouvoir les considérer comme étant des organes sensitifs chargés d'avertir l'insecte de la présence de corps étrangers pouvant endommager ses branchies trachéennes.

Nous avons représenté (fig. 2) une lame respiratoire assez grossie appartenant à la troisième paire; dans cette lame on

(1) Voy. la figure 2.

peut suivre la marche du tronc trachéen qui, peu après son entrée dans la trachéo-branchie, se bifurque comme la lame, et dont chaque branche, après avoir donné quelques ramifications secondaires dans la partie étalée, va se perdre en se subdivisant en autant de trachées qu'il y a de tubes. Chaque trachée se termine en cæcum comme le tube dans lequel elle se trouve (fig. 79).

A la fin de ce chapitre nous donnerons quelques détails sur les terminaisons trachéennes dans les divers organes respiratoires des larves que nous aurons décrites, ainsi que sur les terminaisons nerveuses que l'on voit arriver à la base des petits bâtonnets dont nous venons de parler ci-dessus.

Genre EPHEMERA, Linné, 1735.

La larve de l'*Ephemera* (1) est bien une des plus caractétiques du groupe des fouisseuses établi par Pictet; elle est en effet très allongée, cylindrique antérieurement, assez aplatie dans sa région abdominale; la tête, terminée par deux proéminences du clypeus et par l'excessif développement des canines des mandibules, est bien faite pour creuser dans l'argile ou la vase de longues galeries où l'insecte va se mettre à l'abri (2).

La tête de l'*Ephemera vulgata* est assez petite par rapport aux dimensions générales du corps. Son clypeus très rétréci porte sur son bord antérieur une échancrure assez profonde, ce qui produit les deux prolongements (*cornes simples*) signalés par le naturaliste anglais à la fin de sa diagnose. Cette région clypéenne antérieure est couverte de poils jusqu'au stemmate médian. Les antennes sont placées sur les parties tout à fait

(1) C'est sur l'*Ephemera vulgata* que nous avons pu faire nos observations.

(2) Voici la caractéristique de l'état nymphal du genre *Ephemera* d'après Eaton (*loc. cit.*, p. 68) : « Nympha fodiens. Segmentorum abdominis 1-7 branchiifera : laminarum primæ minutissimæ, bipartitæ, dimidiis linearibus marginibus integris; posteriores quoque duplices, sed dimidiis acute lanceolatis, marginibus bene fimbriatis. Palpi maxillares bi-articulati : superiores longi, hirsuti, secundo articulorum ultimorum dilatis, obliquis. Mandibulæ latus externum in cornu prorecto longissimo valde prorsus producitur. Frons breviter bicornuta, cornibus simplicibus. »

latérales, en dehors des prolongements du clypeus; elles sont assez longues et offrent de nombreux poils sur les bords de chacun des articles du flagellum.

La région épicrânienne est bombée, divisée en deux parties latérales, et porte les yeux composés et les stemmates latéraux.

La face inférieure de la tête est surtout remarquable par les dimensions excessives des canines des mandibules que l'on prendrait pour de véritables défenses et qui dépassent de beaucoup le bord antérieur de la tête ; ces organes peuvent aller en divergeant lorsque les mandibules sont écartées l'une de l'autre; ou bien, dans le cas contraire, converger et même se croiser, comme nous l'avons représenté dans notre figure 3.

Le bord postérieur de la tête est convexe.

Le prothorax a chez l'*Ephemera vulgata* plus du tiers de la longueur totale de la région thoracique; de toutes les larves d'Éphémérines, c'est bien celle où ce segment atteint la longueur la plus considérable. A sa face dorsale, il est bombé et complètement lisse ; ses bords latéraux sont convexes, son bord antérieur concave et son bord postérieur presque droit.

Le mésothorax, bombé comme le prothorax, continue en quelque sorte celui-ci et semble, à la face dorsale, former avec lui une espèce d'ellipse ; sur les parties postérieures latérales de ce segment sont insérées les fourreaux des ailes supérieures, lesquels sont dirigés de dehors vers la ligne médiane, au lieu de suivre la direction d'avant en arrière que nous offrent ceux de presque toutes nos larves d'Éphémérines.

Quant au métathorax il est à peu près complètement caché par les fourreaux des ailes supérieures, de telle sorte que pour apercevoir sa face dorsale et les fourreaux des ailes inférieures qui y sont insérés, on est obligé de relever ces organes.

Les points de séparation des anneaux thoraciques sont assez visibles à la face ventrale.

Les pattes de ces deux premières paires, relativement courtes, présentent à peu près la même forme, il n'en est pas de même de celles de la troisième paire dont les fémurs,

aplatis comme dans les précédentes, atteignent une largeur presque double.

Les bords antérieurs et postérieurs des divers articles de toutes les pattes sont garnis de nombreux poils simples, assez longs.

L'abdomen est, comme nous l'avons dit plus haut, assez aplati; c'est vers le milieu qu'il atteint sa plus grande largeur. Cette région du corps est composée de dix anneaux : le premier se confond en partie avec l'extrémité du thorax; les six anneaux suivants ont une longueur médiocre par rapport à leur largeur qui va en augmentant du deuxième au septième; les huitième et neuvième segments sont plus longs que les précédents mais moins larges; quant au dernier, destiné seulement à porter les soies, il est de beaucoup le plus petit de tous ceux de la région abdominale.

Les soies ont à peu près la longueur de l'abdomen; elles présentent toutes trois des poils sur les deux côtés de chacun de leurs articles.

Les organes respiratoires doubles, au nombre de sept paires, au lieu d'être insérés sur le bord postéro-latéral de chacun des anneaux, se trouvent être dorsaux dans le genre *Ephemera*. Ce sont avec les genres *Ephemerella*, *Cœnis*, *Tricorythus*, *Bœtisca* et *Prosopistoma*, les seuls qui m'aient offert ce mode d'insertion sur la face supérieure des anneaux; chez toutes les autres larves que j'ai étudiées, ces organes étaient disposés comme dans l'*Heptagenia*, sur les parties plus ou moins latérales et postérieures de chaque segment.

Chez l'*Ephemera*, par suite de leur mode d'insertion, les trachéo-branchies sont dirigées de dehors en dedans et légèrement d'avant en arrière. Chacune d'elles se compose de deux prolongements coniques plus ou moins aplatis, présentant presque sur toute l'étendue de leurs bords des tubes en cæcum assez longs; il faut en excepter cependant les organes atrophiés de la première paire qui n'offrent aucune trace de cæcums, mais seulement quelques poils simples à leur base (fig. 4).

Si l'on examine avec soin une des trachéo-branchies de la deuxième ou troisième paire, on constate que l'inégalité des deux lames de l'organe est plus sensible que dans celles de la première paire ; on observe aussi que la plus forte des deux recouvre à peu près complètement l'autre lorsque les trachéo-branchies sont en repos.

En séparant avec soin ces deux parties, on remarque que la plus petite est insérée à la base de la grande, près du point d'insertion de l'organe sur le corps de la larve.

Dans les premières paires (deuxième et troisième), la disposition des tubes respiratoires n'est pas tout à fait la même pour les deux lames : ainsi nous avons représenté (fig. 5) la lame supérieure d'une trachéo-branchie de la deuxième paire, à côté de la petite lame (fig. 6) ou lame inférieure du même organe, pour montrer les différences qui existent entre elles. La supérieure nous offre en effet sur son bord antérieur une expansion membraneuse portant une quinzaine de digitations assez courtes, mais ayant un diamètre assez fort ; on remarque au-dessous de cette expansion que ce même bord antérieur est dépourvu de toutes digitations sur près d'un tiers de la longueur totale de la lame, et qu'ensuite viennent de nouvelles digitations moins fortes, mais plus longues que les précédentes et tout à fait semblables à celles qui garnissent tout le bord postérieur de l'organe. La lame inférieure offre sur ses deux bords des digitations analogues à celles que nous venons de signaler en dernier lieu.

Dans la lame supérieure des deux paires suivantes (quatrième et cinquième), l'expansion membraneuse du bord antérieur a disparu, quelques digitations ou tubes respiratoires ont seuls subsisté à cette place, et l'intervalle, dépourvu de digitations de ce même bord dans les lames des deuxième et troisième paires, n'existe plus; ce bord nous présente donc d'une manière continue des tubes respiratoires, ce qui fait ressembler davantage cette lame à la lame inférieure qui, elle, conservé toujours la même forme.

Enfin, dans les deux dernières paires de trachéo-branchies,

l'identité entre les deux parties de ces organes est à peu près complète, comme on en pourra juger en examinant le dessin (fig. 7) de l'une d'entre elles; seulement, dans l'une de ces dernières trachéo-branchies, les digitations sont moins nombreuses.

Au point d'insertion de ces divers organes respiratoires, on observe toujours deux touffes de poils simples, l'une sur l'anneau abdominal, l'autre à la base de la trachéo-branchie avant sa bifurcation.

Genre POTAMANTHUS (1), Pictet, 1843-45.

Par la forme générale de sa région abdominale et par ses organes respiratoires, cette larve se rapproche beaucoup de l'*Ephemera*, tandis que la partie antérieure de son corps rappellerait plus particulièrement les larves des genres *Leptophlebia* et *Polymitarcys*. Les canines des mandibules, tout en étant assez fortes chez le *Potamanthus*, sont loin cependant d'atteindre les dimensions de celles du *Polymitarcys* ou de l'*Ephemera*.

Les trachéo-branchies de cette larve ne sont pas insérées sur la face dorsale, mais sur le bord postérieur latéral de chaque segment comme chez la majorité des Éphémérines, et leur direction est complètement d'avant en arrière.

Les deux lames de chacun des organes respiratoires de cette espèce rappellent assez par leurs formes générales celles des dernières trachéo-branchies de l'*Ephemera*, elles seraient même moins larges et leurs digitations qui s'insèrent sur le pourtour des plaques, sont proportionnellement plus longues que chez le genre précédent. Ces divers caractères appartiennent seulement aux organes des anneaux deux à sept de l'abdomen, car ceux de la première paire offrent une atrophie analogue à celle que présentent les trachéo-branchies de la même paire de l'*Ephemera*; il faut toutefois observer que chez cette dernière espèce de larves, ces organes se trouvent être tou-

(1) L'espèce étudiée est le *Pot. lutéus* du Rhône.

jours formés par deux prolongements, tandis que chez les *Potamanthus luteus* nous n'en trouvons qu'un seul garni de poils vers sa partie terminale (fig. 8).

Genre POLYMITARCYS, Eaton, 1868.

C'est particulièrement avec des larves de *Polymitarcys virgo* (1) prises dans le Rhône qu'il m'a été possible d'étudier les caractères de ce genre.

L'allongement assez considérable du corps du *Polymitarcys*, joint à la brièveté et au peu de force de ses pattes, rend son séjour à peu près impossible dans les cours d'eau très rapides; si nous avons trouvé quelquefois cette larve dans le Rhône, c'est toujours dans le voisinage de certains bords où la vitesse du courant était considérablement atténuée par quelques gros rochers.

La face dorsale de la tête de cette larve est en forme de trapèze; son bord antérieur garni d'un grand nombre de poils n'offre pas d'échancrure profonde, mais se trouve être presque droit. Un peu en arrière, dans deux petits enfoncements des parties latérales du clypeus, viennent s'insérer les antennes qui sont moins longues que celles de l'*Ephemera*. Entre ces organes, même sur la ligne médiane du corps de l'insecte, on observe le stemmate antérieur.

La région épicrânienne de la tête, divisée comme toujours en deux parties latérales symétriques, nous présente les yeux composés et les stemmates latéraux.

La face inférieure de cette même région du corps est sur-

(1) M. Eaton ne donne pas de diagnose nymphale, pas plus pour l'espèce dont nous nous occupons que pour le genre, mais on peut considérer celle qu'il a établie pour les nymphes des *Palingenia* comme s'en rapprochant beaucoup. Cependant, nous devons faire observer qu'il y a quelques modifications importantes à signaler : ainsi, le premier segment abdominal porte toujours une paire d'organes respiratoires atrophiés, ce qui ne paraît pas exister, d'après le naturaliste anglais, dans le *Palingenia* (*loc. cit.*, p. 61), puisque nous trouvons « segmentorum abdominis 2-7 branchiifera »; la région céphalique antérieure n'est nullement échancrée comme celle de la *Palingenia*, « Frons bicornuta, cornibus dentatis, dentibusque lateralibus. »

tout remarquable par le développement excessif des canines des mandibules, développement plus considérable que chez la larve de l'*Ephemera;* la longueur de la partie de ces organes dépassant le bord antérieur du clypeus est au moins égale à celle de toute la région céphalique.

Le prothorax a la forme d'un quadrilatère dont les plus longs côtés sont transversaux; le mésothorax qui lui fait suite est la partie du corps de l'insecte la plus large, surtout au point de naissance des fourreaux des ailes supérieures. Ces derniers organes cachent complètement le métathorax, et par suite les fourreaux des ailes inférieures.

Les pattes, comme nous l'avons déjà dit, sont assez grêles, surtout celles de la deuxième paire; leur forme rappelle celle des organes locomoteurs de l'*Ephemera*, seulement les fémurs de la troisième paire seraient moins larges et moins aplatis chez le *Polymitarcys*.

L'abdomen est composé de dix anneaux dont les dimensions vont en diminuant des premiers au dixième. Cette région du corps est terminée par trois soies inégales, la soie médiane étant toujours un peu moins longue; les nombreux articles dont sont composés ces organes, présentent des poils sur leurs deux côtés.

D'après le professeur N. Joly et M. Maurice Girard, le nombre des trachéo-branchies ne serait que de six paires chez la larve du *Polymitarcys virgo*. Dans les quelques dissections que j'ai pu faire de cette espèce, il m'a toujours été facile de constater l'existence d'une septième paire d'organes respiratoires insérée sur le premier anneau de l'abdomen.

Les trachéo-branchies de cette première paire sont constituées chacune par une lamelle unique, très petite, de forme un peu ovale (fig. 10), n'offrant sur ses bords aucune trace de filaments respiratoires et de poils. On peut facilement suivre les plus minimes ramifications du tronc trachéen qui l'aère. Ces organes sont implantés sur le milieu des bords latéraux du premier segment, et par suite de cette position ils sont complètement cachés par les fourreaux des ailes ainsi que par les pattes

de la troisième paire lorsque celles-ci viennent s'appliquer contre le corps.

Toutes les trachéo-branchies des six autres paires sont chacune constituées par deux plaques lancéolées, soudées à leur base ; les bords de ces organes offrent sur presque toute leur étendue de nombreuses digitations bien moins longues que celles des organes respiratoires des genres précédents.

Ces plaques ou lames sont de dimensions assez inégales, les supérieures ont en longueur près d'un tiers de plus que les inférieures ; ces dernières, lorsque les organes sont au repos, s'appliquent directement sur la face dorsale des segments abdominaux et se trouvent être plus ou moins cachées par les lames supérieures.

Nous avons donné, figures 11 et 12, un dessin des deux parties d'une trachéo-branchie de la troisième paire, pour bien montrer les analogies et les différences qui existent entre ces organes et ceux de l'*Ephemera*. Tandis que dans ce dernier genre les fonctions respiratoires étaient à peu près complètement dévolues aux digitations, chez le *Polymitarcys*, par suite de la plus grande largeur des lames et du moindre développement des tubes, ces fonctions sont partagées également entre toutes les parties de ces organes.

Le bord antérieur de la grande lame, légèrement concave, présente sur les deux tiers inférieurs de son étendue, des digitations assez fortes, mais espacées ; tandis que son bord postérieur, qui est un peu convexe, offre depuis le point d'insertion de l'organe jusqu'à son extrémité, plus de deux cents petits tubes respiratoires serrés les uns contre les autres, aussi courts que ceux du bord antérieur, mais beaucoup plus grêles. La face externe de cette lame présente près de sa base quelques poils simples, et vers son milieu entre le bord postérieur et le tronc trachéen, une rangée de poils plumeux.

La petite lame, de forme presque triangulaire, s'insère à la base de la face interne de la précédente ; son côté ou bord antérieur est garni de tubes assez courts sur toute sa longueur, tandis que son bord postérieur n'en présente que sur les deux

tiers inférieurs de son étendue ; ceux-ci sont seulement beaucoup plus longs.

Le tronc trachéen en entrant dans l'organe branchial se bifurque aussitôt en deux troncs secondaires destinés chacun à présider aux fonctions respiratoires de la lame dans laquelle il pénètre; de ces troncs partent de droite et de gauche un nombre de trachées correspondant à celui des digitations, et toutes ces trachées se terminent en cæcum (1), dans chacune de ces digitations, comme cela a lieu dans les trachéo-branchies du *Pothamanthus*.

Dans notre deuxième subdivision nous avons placé les larves d'Éphémérines possédant des organes respiratoires lamelleux, sans aucune trace de digitations. Voici les genres que nous avons pu étudier :

Genre ONISCIGASTER, Mac-Lachlan, 1867.

C'est à l'obligeance du docteur Em. Joly que je dois d'avoir pu étudier une larve de ce curieux genre de la faune de la Nouvelle-Zélande ; cet animal appartenait à l'espèce nommée *O. Wakefieldi*.

L'Insecte en question arrivé à l'état nymphal est d'assez grande taille; il a, de la tête à l'extrémité du dernier anneau, près de 20 millim. et avec les soies 28 millim.

Cette Éphémérine paraît devoir être rangée entre les larves fouisseuses et les larves plates, si l'on s'en rapporte à son aspect général (2).

La tête forme presque un triangle isocèle dont l'angle du sommet est dirigé en avant. Le clypeus présente près de son bord antérieur une arête médiane à la suite de laquelle se trouve un espace en forme d'écusson ; sur les côtés de celui-ci nous trouvons les points d'insertion des antennes, et en avant le stemmate médian.

(1) Voy. les figures 80 et 80 *bis*.
(2) Figure 13.

L'épicrâne, constitué par deux pièces symétriques, supporte les stemmates latéraux et les yeux composés; ces derniers sont très volumineux dans ce genre.

Le prothorax, de forme trapézoïde, est assez court; son revêtement chitineux, ainsi que celui du mésothorax, est très résistant.

Le mésothorax est, comme chez toutes les larves d'Éphémérines, intimement uni au métathorax, mais ce dernier est presque complètement caché par les fourreaux des ailes supérieures qui se prolongent jusque sur les premiers anneaux de l'abdomen. Le mode d'insertion et de direction de ces fourreaux rappelle un peu celui que nous avons constaté chez l'*Ephemera vulgata*.

Les pattes, assez grêles, se composent chacune de six segments n'offrant pas de différences sensibles d'une paire à l'autre.

Les dix anneaux de l'abdomen, assez bombés vers leur partie médiane, présentent des bords latéraux très étalés, ce qui donne un aspect assez caractéristique à cet insecte; à l'état parfait, l'*Oniscigaster Wakefieldi* conserve encore cette expansion prononcée des parties latérale des segments abdominaux.

Suivant la ligne médiane dorsale, on observe sur chaque anneau un épaississement chitineux, formant une sorte de crête qui se prolonge un peu en arrière en s'arrondissant; le dernier anneau en est seul dépourvu.

La face ventrale de cette région du corps est peu bombée.

Les soies, au nombre de trois, sont comme toujours portées par le dernier segment abdominal (1); elles sont composées chacune d'un grand nombre d'articles qui offrent chez la soie médiane des poils sur leurs deux côtés, et seulement sur le bord interne chez les soies latérales (fig. 14). Ces poils, de forme aciculée, sont très raides et serrés les uns contre les

(1) Nous avons représenté, figure 16, à un grossissement de douze fois en diamètre, la face ventrale des deux derniers segments abdominaux de cette larve avec la partie inférieure des soies.

autres. Les articles des soies présentent en outre sur toute leur surface des piquants assez courts.

Les téguments de cette espèce d'Éphémérines sont assez finement grenus.

Parmi les larves que l'on rencontre en Europe il n'y en a aucune, à ma connaissance, dont les organes respiratoires ressemblent à ceux de l'*Oniscigaster*.

L'appareil respiratoire de cet insecte est constitué par six paires de trachéo-branchies, articulées sur les six anneaux qui suivent le premier; celui-ci ne m'a présenté aucune trace d'organes branchiaux.

Les trachéo-branchies ne sont pas toutes semblables entre elles : la première paire, celle qui est portée par le deuxième segment de l'abdomen, est formée par deux lames légèrement ovoïdes, insérées sur le bord postérieur du segment, près des prolongements latéraux de cet anneau. Les bords externe et postérieur de ces lames sont un peu sinueux, tandis que leur bord interne offre deux échancrures qui peuvent être plus ou moins prononcées (fig. 17). Cette première paire d'organes respiratoires me paraît être surtout destinée à protéger les organes suivants, car leurs téguments sont résistants dans toute leur étendue.

Les trachéo-branchies des deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires présentent en partie la forme de celles de la première paire, seulement leur bord interne, au lieu d'être légèrement échancré, offre au contraire une grande expansion foliacée à téguments peu résistants; cette expansion est formée par une série de replis sinueux et lobés (1). C'est surtout par cette dernière partie des trachéo-branchies que s'accomplit l'échange des gaz.

La sixième et dernière paire est constituée par deux plaques très rudimentaires, ne devant jouer dans l'acte de la respiration qu'un rôle assez minime.

Nous avons représenté (fig. 17, 18 et 19) trois de ces tra-

(1) Voy. la figure 18.

chéo-branchies, une de la première paire, une de la troisième et une de la dernière; nous donnons aussi un fragment du bord postérieur d'un des anneaux pour montrer le point où s'insère un des organes respiratoires (fig. 15).

Genre CLOEOPSIS, Eaton, 1866.

C'est en 1866 que M. Eaton publiait dans les *Ann. and Mag. of Natural History*, un mémoire dans lequel il séparait le *Cloeon dipterum* des autres espèces de ce genre, pour former un nouveau groupe générique qu'il dénomma *Cloeopsis*. Ce genre était caractérisé par la présence de six paires de doubles branchies plates (lamelleuses) et une seule paire de simples; tandis que les véritables Cloéons ne possédaient à cet état que des branchies simples.

Depuis lors, ce naturaliste a cru devoir faire rentrer la *Cloeopsis diptera* dans le genre Cloéon (1).

Les différences qui existent entre la conformation des organes respiratoires de la *Cloeopsis diptera* et les larves des Cloéons nous paraissent être assez importantes pour devoir maintenir ce genre.

Cette espèce est très commune dans les moindres bassins, aussi est-il très facile de se la procurer à divers stades de sa vie aquatique; cependant nous ne nous occuperons ici, ni de la larvule ni des premiers états larvaires, puisque nous en avons déjà entretenu le lecteur à la fin de l'étude de l'*Heptagenia longicauda;* nous ne décrirons que la larve arrivée au huitième stade, à la veille de prendre sa dernière livrée pour se métamorphoser en subimago.

Par leur forme cylindrique (2) et la présence de poils longs et nombreux sur leurs soies, ce qui permet à ces organes de remplir les fonctions d'une véritable nageoire caudale, les larves de ce genre peuvent être prises pour types de larves nageuses.

(1) *Monograph. on the Ephemeridæ*, 1871, p. 102.
(2) Figure 21.

La tête de la *Cloeopsis diptera* rappelle assez par sa forme générale celle de la *Locusta viridissima :* comme chez celle-ci, tous les organes buccaux sont dirigés vers le thorax et un peu inférieurement. La région épicrânienne, assez étendue, s'avance jusqu'aux points d'insertion des antennes; chacune de ses deux parties présente latéralement un œil composé volumineux, et en avant de celui-ci, près de la ligne médiane, un des stemmates latéraux. Le clypeus occupe le reste de la face dorsale de la tête, se recourbe et vient former la région antérieure de la face ventrale de cette partie du corps ; il porte le stemmate médian, et dans deux infractuosités latérales à cet organe des sens, les antennes. Celles-ci sont très longues chez cette larve, aussi, rejetées sur le dos de l'animal, leur extrémité peut-elle atteindre le sixième ou septième segment de l'abdomen.

Le prothorax est assez court; il présente en avant un bord concave dans lequel vient s'enfoncer la face postérieure de la tête.

Le méso- et le métathorax sont comme toujours intimement unis l'un à l'autre, les points de soudure ne se distinguent qu'à la face ventrale. Le revêtement chitineux du mésothorax, qui forme sur cette partie du corps de l'insecte une sorte de cuirasse, se prolonge suivant la ligne médiane, presque jusqu'au bord postérieur du métathorax.

Les fourreaux des ailes supérieures prennent ici un assez grand développement vers la fin de ce huitième stade larvaire, par suite de l'absence complète des ailes inférieures. On peut quelquefois distinguer chez des larves de Cloéopsis, à la face dorsale, même sous les fourreaux des ailes supérieures, deux taches blanches, une de chaque côté, indiquant la place que les fourneaux des ailes inférieures occuperaient s'ils s'étaient développés.

Les pattes ne devant pas servir beaucoup à l'insecte, vu que celui-ci est essentiellement nageur, sont assez délicates et leur fémur n'offre jamais la résistance qu'il présente chez la majorité des larves d'Éphémérines.

L'abdomen, composé de dix anneaux, forme à lui seul près

des deux tiers de la longueur du corps; les segments sont, à l'exception des deux derniers, sensiblement semblables entre eux comme forme et comme dimension; leur face dorsale est très bombée, leur face ventrale l'est moins.

Les trois soies portées par le dernier anneau sont presque aussi longues que le corps; elles sont composées d'un grand nombre d'articles garnis de dentelures sur leur bord postérieur. La soie médiane présente des poils sur ses deux côtés, tandis que les soies latérales n'en offrent que sur leur côté interne; ces poils, peu nombreux sur les premiers articles des trois soies, sont très abondants et très longs sur les articles médians, puis redeviennent peu à peu rares et courts sur les derniers.

Les organes respiratoires, ou trachéo-branchies, au nombre de sept paires, sont insérés sur les bords postérieurs latéraux de la face dorsale des sept premiers anneaux; lorsque l'animal les tient en repos, ces organes sont appliqués sur son dos, le premier recouvrant en partie le second, celui-ci le troisième, et ainsi de suite.

Ces trachéo-branchies sont lamelleuses et à bords entiers; les lames, comme nous l'avons dit au commencement de ce paragraphe, sont doubles dans les six premières paires, mais toujours simples dans la septième (1). Chez les trachéo-branchies bilamelleuses la plaque inférieure, celle qui se trouve directement appliquée sur le dos de l'insecte lorsque ces organes sont en repos, peut être considérée comme la partie principale de l'organe respiratoire par suite de son étendue; la forme plus ou moins ovale de celle-ci varie peu d'une paire à l'autre; il n'en est pas de même de la lame ou plaque supérieure qui, dans la première paire, rappelle un peu la forme d'une feuille de laurier et qui se trouve être dirigée de dedans en dehors, tandis que dans les organes suivants elle tend à prendre le facies des lames inférieures et à s'écarter des bords de l'abdomen.

(1) La figure 24 représente la plaque trachéo-branchiale de droite de cette dernière paire.

Nous avons taché dans la figure d'ensemble de la larve de faire ressortir autant que possible ces modifications, puis nous avons dessiné séparément deux trachéo-branchies bilamelleuses, l'une (fig. 22) appartenant à la première paire, l'autre (fig. 23) à la cinquième.

Il est facile de constater que le mode d'insertion de la lame supérieure sur la lame inférieure n'est pas semblable à celui que nous avons déjà étudié dans les genres *Potamanthus*, *Ephemera* et *Polymitarcys;* chez la *Cloeopsis* on dirait que la partie antérieure d'un organe primitivement simple a été rejeté en arrière et se serait ensuite plus ou moins développé dans ce sens.

L'unique lame des trachéo-branchies de la dernière paire présente presque la forme de la lame inférieure des organes qui précèdent.

Lorsqu'on examine au microscope une de ces lamelles branchiales, on observe, comme l'a figuré Lubbock (1), planche 58, que ses bords ne sont pas complètement entiers ; en certaines parties on aperçoit qu'ils sont très légèrement festonnés, et dans les petits enfoncements ainsi produits se trouvent des bâtonnets sensitifs analogues à ceux que nous avons déjà signalés chez l'*Heptagenia longicauda*, le *Leptophlebia* (voy. notre figure 77). Les troncs trachéens qui pénètrent dans les trachéo-branchies peuvent être suivis facilement jusque dans leurs moindres ramifications, grâce à la couche externe, vivement colorée (brun verdâtre foncé), qui les entoure.

Les deux genres qu'il nous reste à décrire pour avoir terminé l'étude des larves de cette deuxième subdivision sont très voisins de la *Cloeopsis diptera*, ce sont les genres Cloéon et *Centroptilum*.

Genre CLOÉON, Leach., 1815.

Les larves des diverses espèces de ce genre présentent tout à fait le même facies que celles de la *Cloeopsis diptera*, leur

(1) *Transactions Linn., Soc. of London*, vol. XXV (1866).

corps est cylindrique et leurs pattes offrent la même délicatesse que dans le genre précédent; la seule différence que l'on constate chez ces Éphémérines, réside dans les organes respiratoires qui tous sont simples et plus ou moins semblables comme forme aux lames de la septième paire de la *Cloeopsis*.

Tous les individus qui nous ont servi dans nos recherches appartiennent à une espèce que l'on trouve assez abondamment dans le Rhône (à Avignon); cette larve s'abrite sous les pierres près des bords du fleuve et nage très rapidement.

Genre CENTROPTILUM, Eaton, 1869.

Dans une course aux environs d'Orange nous avons pu nous procurer, il y a quelques années, des exemplaires d'une larve assez voisine des précédentes, mais offrant aussi certains rapports avec celles des *Heptagenia*, particulièrement au point de vue des organes respiratoires.

Ces organes, au nombre de sept paires, sont bien simples et lamelleux dans ce genre, mais les lames ne sont pas plates, elles présentent, comme les plaques protectrices des houppes branchiales des *Heptagenia*, une face externe convexe et une face interne concave ; aussi est-il facile au moyen de ce caractère extérieur de distinguer les larves de *Centroptilum* de celles du Cloéon.

On constate quelques autres différences de moindre importance, ainsi : le corps est moins cylindrique que celui des deux genres précédents et rappellerait au contraire par sa forme générale celle de certaines larves d'*Heptagenia*. Les antennes sont moins longues et leurs points d'insertion plus écartés l'un de l'autre ; le stemmate médian est moins en avant. Les pattes sont plus robustes et indiquent que nous avons affaire à une larve surtout marcheuse. Les soies, un peu moins longues que chez la *Cloeopsis*, présentent des poils beaucoup plus courts.

Les pièces de la bouche offrent aussi plusieurs différences sur lesquelles nous insisterons dans notre chapitre du tube digestif des Éphémérines.

Revenons aux trachéo-branchies qui rappellent tout à fait, par leur mode d'insertion et leur forme, les plaques protectrices des houppes respiratoires des *Heptagenia*, c'est en quelque sorte, à tous les anneaux branchifères de l'abdomen du *Centroptilum*, la persistance de la plaque unique souvent dépourvue de tubes, que nous observons sur le septième anneau de l'*Heptagenia longicauda*. Les dimensions de ces organes (1) varient d'une paire à l'autre, leur forme est à peu près la même chez toutes ; les plus grandes sont portées par les troisième, quatrième et cinquième segments abdominaux, celles des deuxième et sixième sont un peu moins grandes, enfin les plus petites sont insérées sur les premier et septième anneaux.

Toutes ces trachéo-branchies portent sur leurs bords latéraux et postérieur des poils sensitifs.

La troisième subdivision de nos larves d'Éphémérines est basée sur la présence d'organes respiratoires composés d'une plaque protectrice abritant, soit une houppe de tubes branchiaux (*Heptegenia*, *Oligoneuria* et *Jolia*), soit une série de petites lamelles très délicates (*Ephemerella*).

Genre HEPTAGENIA, Walsh, 1863.

Nous ne recommencerons pas ici la description des larves de ce genre, nous nous contenterons de dire que toutes ces larves ont le corps plus ou moins aplati suivant les espèces, et possèdent des trachéo-branchies constituées par une houppe de tubes terminés en cæcum et abritée par une plaque chitineuse dont la face interne est concave.

Genre OLIGONEURIA, Pictet, 1843-45.

Les états aquatiques de ce genre sont demeurés inconnus presque jusqu'à ces derniers temps ; c'est seulement en 1873

(1) La plaque représentée par la figure 29 appartient à la première paire, et celle de la figure 28 aux trachéo-branchies de la quatrième paire.

que M. le Dr Em. Joly découvrit quelques nymphes d'*Oligoneuria* dans la Garonne et qu'il s'empressa, par l'intermédiaire d'un de ses amis, M. Alb. Muller, de porter ce fait à la connaissance de la Société entomologique de Londres (séance du 2 juin).

Depuis lors il en a été trouvé en d'autres points, particulièrement dans le Rhin.

C'est sur des nymphes (1) provenant de la Garonne et qui m'ont été données par mon ami Joly en 1877, que j'ai pu commencer dès cette époque à faire quelques recherches sur leur organisation; je vais donner ici une partie des résultats auxquels j'étais arrivé.

Pour la faune française, la larve de l'*Oligoneuria* est une de celles qui atteignent les plus grandes dimensions, il n'est pas rare d'en voir ayant plus de 16 millimètres sans les soies.

La forme générale de son corps (2) la met dans la catégorie des larves plates de Pictet.

La région céphalique représente assez bien une moitié d'ellipse à foyers rapprochés; sa partie antérieure arrondie est comme taillée en biseau à sa face dorsale, ce qui permet à la larve de s'engager facilement sous les pierres et de soulever même celles qui ne sont pas trop grosses.

Les téguments épicrâniens sont peu étendus, ils présentent assez près de la ligne médiane du corps les yeux composés et en avant les stemmates latéraux; ceux qui constituent le clypeus sont plus grands, ils portent sur leurs bords antérieur et latéraux de nombreux poils. Les points d'insertion des antennes et le stemmate médian sont assez rapprochés du bord postérieur de cette dernière pièce; les antennes sont courtes et composées d'une quinzaine d'articles.

A la face ventrale de la tête nous trouvons une grande pièce un peu concave, limitant toute cette face et laissant seulement en son milieu un orifice, qui est l'ouverture buccale, laquelle est

(1) M. Joly a créé, pour l'*Oligoneuria* prise à Toulouse, une nouvelle espèce très voisine de l'*Ol. rhenana* d'Imhoff, et qu'il nomme *garumnica*.

(2) Voy. les figures 58 et 59.

cachée par la lèvre inférieure ; celle-ci est assez développée chez la larve de l'*Oligoneuria garumnica.*

Le côté postérieur de la tête, très légèrement convexe, va s'appliquer contre la face antérieure du prothorax.

Le premier segment de la région thoracique est un peu plus large que la base de la tête, mais d'une longueur assez médiocre; ses téguments dorsaux sont assez résistants comme chez toutes les Éphémérines plates.

Le méso- et le métathorax, intimement unis entre eux et avec le premier anneau de l'abdomen, sont à peu près complètement cachés par les fourreaux des ailes supérieures ; ceux-ci, au lieu de présenter entre eux un espace vide assez étendu, comme chez les nymphes de *Leptophlebia* ou d'*Heptagenia*, sont réunis par une pièce intermédiaire jusqu'au niveau du deuxième segment abdominal. On pourrait dire que c'est un commencement de carapace qui fait son apparition.

Les pattes chez cette larve ne sont pas toutes semblables, bien que toujours composées de six articles comme dans les genres précédents. Celles de la première paire sont les plus robustes et en même temps les plus aplaties; le bord antérieur de leur fémur et de leur tibia porte une grande quantité de poils articulés à leur base, insérés perpendiculairement sur le fémur, tandis que ceux du tibia forment avec lui un angle toujours aigu. Ces poils assez curieux (fig. 60) rappellent par leur structure ceux que l'on rencontre sur les pattes de certains Crustacés ; ils sont barbelés sur les deux côtés.

Les pattes des deux autres paires, plus arrondies, n'offrent que quelques poils simples sur leurs deux premiers articles.

L'abdomen est plus bombé à sa face dorsale qu'à sa face ventrale ; ses premiers segments sont presque aussi larges que le thorax, mais dès que nous sommes arrivés au cinquième, nous constatons une diminution très sensible de la largeur, et chez l'avant-dernier cette dimension transversale égale à peine le tiers de celle des premiers. Le dernier anneau est très rudimentaire chez la larve de l'*Oligoneuria*. Tandis que la largeur diminue du premier au neuvième anneau, on peut remarquer

que leur longueur augmente sensiblement, surtout à partir du septième.

Les soies sont courtes chez cette Éphémérine, ce qui explique l'atrophie de l'anneau qui les porte; dans la locomotion ces organes ne doivent pas jouer de rôle bien important. La soie médiane présente des poils sur ses deux côtés, les autres n'en offrent que sur leur côté interne.

Il nous reste à décrire maintenant l'appareil trachéo-branchial qui est ici plus complexe que dans les genres que nous venons d'étudier; nous avons bien chez l'*Oligoneuria* des trachéo-branchies sur les sept premiers anneaux de l'abdomen comme chez la larve de l'*Heptagenia*, mais on observe en outre deux houppes respiratoires très développées à la base de la tête.

Commençons par l'appareil abdominal et nous nous occuperons ensuite de celui de la région céphalique.

La première paire de trachéo-branchies est insérée sur le bord postérieur de la face ventrale du premier anneau ; ces organes consistent en une houppe respiratoire assez fournie, protégée par une plaque chitineuse, en forme de cuiller, dont les bords reviennent en dedans pour mieux protéger la houppe (fig. 62).

Les autres paires de trachéo-branchies sont toutes insérées à la face dorsale, sur le bord des anneaux, tout à fait latéralement; ces organes sont plus petits que ceux de la première paire, ils ont à peine en longueur la moitié de celle des anneaux sur lesquels ils s'appuient. La plaque protectrice, la seule partie que l'on aperçoit lorsque l'organe est au repos, a une forme lenticulaire; sa face supérieure assez bombée est à peu près lisse (1), ses bords offrent une rangée circulaire de piquants, aplatis et terminés en massue ; sa face inférieure présente une grande ouverture occupant plus de la moitié de cette face (fig. 64), et par laquelle l'animal peut faire plus ou moins sortir sa houppe trachéo-branchiale. Celle-ci est insérée à la base de l'organe protecteur et le tronc trachéen, en venant

(1) Figure 63.

du corps traverse pour arriver à la houppe un épaississement chitineux, assez fort, une sorte d'anneau un peu aplati, qui forme la base de la plaque protectrice.

Près de chaque organe respiratoire de l'abdomen on trouve, insérés sur l'anneau suivant, des poils simples, assez rigides, destinés à arrêter les petits corps étrangers qui pourraient venir blesser ou salir les cæcums branchiaux et les nombreux poils sensitifs qui y sont implantés (fig. 61, *a*).

Mais les fonctions respiratoires ne sont qu'en partie accomplies par les précédents organes; nous avons dit plus haut qu'il existe à la base de la tête deux houppes trachéo-branchiales qui viennent faciliter les phénomènes de la respiration.

Ces houppes sont insérées à la base des mâchoires (fig. 59, *tb.*), du côté interne, de telle sorte que pour voir leur partie basilaire, il faut enlever la lèvre inférieure; elles sont maintenues en place par les téguments céphaliques circonvoisins qui se prolongent à leur surface et les enveloppent complètement.

Elles sont composées l'une et l'autre par un tronc trachéen très volumineux qui se dirige d'abord d'avant en arrière, puis de dedans en dehors; de la seconde partie de ce tronc partent sept à huit grosses trachées, toutes dirigées d'avant en arrière. Chacune d'elles se subdivise plus ou moins suivant qu'elles sont près de la ligne médiane ou sur les parties latérales du corps.

La superficie respiratoire des tubes branchiaux de ces organes céphaliques est certainement aussi considérable que celle de toutes les autres trachéo-branchies.

La présence de ces fortes houppes, s'étendant à la face ventrale du thorax jusqu'aux points d'insertion des deuxièmes pattes, nous explique celle des longs poils plumeux qui garnissent les bords antérieurs des pattes de la première paire; il est évident que ces poils sont destinés à protéger les houppes en tamisant en quelque sorte l'eau qui se dirige vers elles, et en empêchant ainsi une multitude de corps étrangers de parvenir jusqu'à leurs nombreuses digitations.

Les larves du genre suivant nous présentent un appareil

trachéo-branchial encore plus compliqué; chez elles on constate non seulement des houppes respiratoires à la base de la tête et sept paires de trachéo-branchies abdominales, mais encore une nouvelle paire de houppes près des points d'insertion des premières pattes.

Genre JOLIA, Eaton, 1881.

Cet insecte faisait auparavant partie du genre *Palingenia* et avait été désigné sous le nom spécifique de *Rœselii* (1) par M. Joly qui l'avait observé en 1868 ; mais au commencement de cette année, M. Eaton a cru devoir séparer cet animal des autres *Palingenia* et en former un genre à part qu'il a dédié au Dr Joly (2).

Les analogies qui existent entre les larves du genre *Jolia* et celles de l'*Oligoneuria* sont très nombreuses ; elles ne résident pas seulement dans la forme et la disposition des divers organes qui constituent l'appareil respiratoire externe, mais aussi dans la structure de toutes les autres parties du corps.

L'aspect général de la larve rappelle celui de l'*Oligoneuria*, seulement chez le *Jolia* le corps serait un peu plus long, ce qui tend à le faire paraître plus grêle. Les fourreaux des ailes ainsi que les soies sont ici un peu plus allongés, mais présentent les mêmes dispositions.

La tête est chez ces deux Éphémérines la seule partie du corps qui n'offre pas le même degré de similitude. Tandis que chez l'*Oligoneuria* elle forme, comme nous l'avons fait remarquer plus haut, la moitié d'un ellipsoïde à foyers rapprochés; chez le *Jolia* elle se trouve être allongée et offrir, comme l'a si judicieusement dit le Dr Joly, le même aspect que la tête d'une sauterelle. Les antennes, très courtes chez l'*Oligoneuria*, sont très longues chez la présente larve, puisque rejetées sur le dos

(1) Em. Joly, *Descript. de la nymphe d'un Eph. à très longues soies caudales Palingenia Rœselii.* (Ext. des *Mémoires de la Société des sc. nat. de Cherbourg*).

(2) A. Eaton, *The Entomologist's Monthly Magazine, January* 1881, n° 200, p. 192.

elles peuvent atteindre le premier anneau de l'abdomen ; elles sont composées chacune de quarante à quarante-cinq articles.

Les yeux et les stemmates sont très rapprochés les uns des autres.

Chez le genre *Jolia*, les organes locomoteurs sont proportionnellement un peu plus longs que chez l'*Oligoneuria;* les pattes de la première paire présentent non seulement de longs piquants et de longs poils sur le bord antérieur de leur fémur et de leur tibia, mais encore sur leur tarse (1); les poils ainsi que la plupart des piquants sont barbelés sur leurs deux côtés.

Cette espèce d'Éphémérine présente, comme nous l'avons déjà dit, des organes respiratoires sur les trois grandes divisions du corps (tête, thorax et abdomen). Nous allons nous occuper d'abord des organes pseudo-branchiaux de la tête et du thorax, et nous verrons ensuite ceux qui sont insérés sur les sept premiers anneaux de l'abdomen.

Les houppes trachéo-branchiales de la paire céphalique ont leur point d'insertion sur le bord postérieur coudé de la base de chaque mâchoire (fig. 70); elles sont séparées l'une de l'autre par la région basilaire centrale de la lèvre inférieure, comme on peut le voir sur la figure 69. Chaque houppe est, comme chez celles de l'*Oligoneuria*, accompagnée et complètement enveloppée par un revêtement chitineux qui se confond bientôt avec les téguments propres des ramifications pseudo-branchiales. A sa sortie du corps, le tronc trachéen se divise en deux, ceux-ci se bifurquent à leur tour et de chacun de ces quatre troncs principaux ainsi formés sortent de trois à cinq trachées qui donnent naissance à autant de cæcums respiratoires, ce qui porte à près d'une vingtaine au maximum le nombre des digitations de chaque houppe.

Les organes respiratoires de la région thoracique, au nombre de deux, sortent de la base des pattes de la première paire, entre le bord interne de la hanche et l'anneau chitineux de cette partie du prothorax. Ces houppes, semblables aux pré-

(1) Figure 69.

cédentes, offriraient un nombre un peu plus considérable de digitations branchiales.

Les trachéo-branchies de l'abdomen sont constituées chacune par une petite houppe de digitations, protégée par une plaque chitineuse de forme ovale, assez résistante, dans l'épaisseur de laquelle on peut suivre un tronc trachéen qui ne doit pas jouer un rôle bien important dans l'acte respiratoire de l'organe. Ces trachéo-branchies sont toujours insérées de chaque côté des anneaux sur leur bord postérieur, de telle sorte que, un quelconque de ces organes recouvre toujours plus ou moins le bord de l'anneau sur lequel il repose.

Les plaques protectrices ne sont pas toutes de la même dimension, elles vont en augmentant du premier au septième anneau : ainsi celles de la première paire ne cachent que les 2/3 des bords du second anneau, celles de la deuxième paire les 3/4 des bords du troisième anneau....., celles de la sixième paire recouvrent non seulement les bords de l'anneau suivant, mais encore un tiers du huitième, et les dernières plaques protectrices arrivent au milieu des bords du neuvième segment abdominal.

Les dernières trachéo-branchies se superposent donc plus ou moins, ce qui n'a jamais lieu chez l'*Oligoneuria*.

Ces plaques de protection (1), de forme plus ou moins ovale, présentent sur leur bord postérieur et la moitié de leurs bords latéraux d'assez fortes dentelures. Sur leur face externe ou convexe sont implantés de ci de là des piquants ayant l'aspect des baguettes en massue de certaines espèces de Cidaris des pays chauds ; ces piquants sont un peu plus nombreux près de l'épaississement chitineux, sorte d'arête médiane que présentent ces plaques et qui est destiné à empêcher leur déformation. Près du bord externe de chaque plaque, il existe une seconde arête qui est aussi très prononcée à la face interne ;

(1) Voy. les figures 71, 72 et 73. La première de ces figures représente un des organes de la première paire vu par sa face interne, tandis que les deux autres nous donnent un des organes de la troisième paire vu du côté externe du côté interne.

sur chacune de ces arêtes on constate la présence d'une série de piquants dirigés d'avant en arrière (fig. 74). Ces arêtes ne font défaut qu'à la face dorsale des neuvième et dixième anneaux.

Les bords postérieurs de tous les anneaux offrent une série de dentelures qui manquent cependant sur les parties comprises entre les deux arêtes de chaque segment, et aussi à la même place chez le neuvième anneau.

Le dernier anneau, qui est beaucoup plus petit que les précédents, porte trois soies dont la longueur égale les 5/8 de celles du corps; les dimensions de la soie médiane sont peu inférieures à celles des soies latérales. Chacun des nombreux articles de ces organes offre des dentelures à leur bord postérieur et des poils très courts sur leurs deux côtés.

Cette larve ne nous présente des organes trachéo-branchiaux que sur la dernière région du corps; ni la tête, ni le thorax ne portent de houppes respiratoires comme les larves des genres *Oligoneuria* et *Jolia*.

Ces trachéo-branchies sont au nombre de cinq paires et non de quatre, comme l'avait décrit M. Eaton dans son ouvrage *Monograph on the Ephemeridæ*, 1871, en donnant, page 98, la diagnose de la nymphe de ce genre (1).

Ces organes trachéo-branchiaux sont insérés à la face dorsale près du bord postérieur des troisième, quatrième, cinquième, sixième et septième anneaux de l'abdomen; lorsqu'ils sont en repos ils recouvrent presque tout l'espace compris entre les arêtes et les bords latéraux des segments quatre à huit. Leurs dimensions vont en diminuant du premier au cinquième, et ce dernier est très rudimentaire, comme on peut en juger par la figure 76.

Chacun d'eux se compose d'une lame ou plaque protectrice

(1) Voici cette diagnose : « Nympha reptans, laminis branchialibus complexis quatuor. Segmentorum branchiifera sunt 4, 5, 6 et septimum. Palpi maxillares tri-articulati : superiores brevissimi, ultimis articulorum penultimis longioribus; inferiores duobus prioribus articulorum subæqualibus, ultimis brevissimis. »

ayant un peu la forme d'un quadrilatère irrégulier, convexe supérieurement et concave inférieurement ; cette plaque présente de nombreux poils sur ses bords ainsi que sur sa face supérieure ou externe.

A sa base se trouve insérée une houppe (fig. 75) bifurquée à son point de départ et formée par de petites lamelles s'imbriquant les unes par rapport aux autres ; l'insertion de ces lamelles a lieu sur un des deux prolongements de la bifurcation basilaire de la houppe, de telle sorte que celle-ci présente toujours deux branches, une à droite et une à gauche, à peu près aussi forte l'une que l'autre. Dans les organes de la première paire (fig. 75) et des deux paires suivantes, les houppes sont bien fournies en lamelles ; il n'en est pas de même pour ceux de la quatrième paire où les branches de chaque houppe sont réduites chacune à quelques lamelles ; et surtout pour les organes de la dernière paire qui n'offrent plus que deux lamelles : une du côté interne par rapport à la ligne médiane du corps, assez réduite, surmontée quelquefois d'une deuxième très rudimentaire ; et une du côté externe, tapissant presque toute la concavité de la plaque protectrice.

Nous arrivons aux genres *Tricorythus* et *Cœnis* qui composent notre quatrième subdivision des larves d'Éphémérines ; leur appareil respiratoire offre une grande analogie, au point de vue de la concentration des organes, avec celui de l'*Ephemerella*, seulement ici les trachéo-branchies de la deuxième paire prennent un développement si considérable, qu'elles recouvrent tous les organes suivants.

Genre TRICORYTHUS, Eaton, 1868.

C'est à l'obligeance du Dr Em. Joly que je dois ces larves, prises dans la Garonne, aux environs de Toulouse. Par suite de leur grande taille, leur étude en est plus facile que celle des larves de *Cœnis* qu'il nous a été possible de nous procurer ; aussi allons-nous décrire avec soin l'aspect général de cette larve ainsi que la structure de son appareil pseudo-branchial,

et dans le paragraphe suivant consacré au genre *Cœnis*, nous nous contenterons de faire ressortir les différences qui existent entre lui et le *Tricorythus*, sans insister sur le facies de la larve qui est le même pour les deux genres.

La ressemblance qui existe entre les larves du *Tricorythus* et de l'*Ephémerella* ne réside pas uniquement dans la concentration des organes de la respiration, mais surtout dans la forme générale de leur corps, bien que celui-ci soit proportionnellement moins allongé et par suite plus trapu chez la larve du *Tricorythus* que dans celle du genre précédent.

La face dorsale de la région céphalique est assez bombée et rappelle par sa forme la figure d'un hexagone. L'épicrâne, toujours divisé en deux parties symétriques, offre une configuration analogue à celle de la face supérieure de la tête; un de ses côtés, le plus grand, sert de bord postérieur et le côté opposé de bord antérieur; quant aux côtés latéraux, moins droits que les précédents, ils portent, comme on le voit dans la figure 81, les yeux composés et les stemmates latéraux.

Le clypeus, de forme peu déterminable, présente en avant une partie quadrangulaire, un peu relevée, sur laquelle se trouve le stemmate médian; latéralement à cette partie, cette pièce de la tête présente de chaque côté un enfoncement au milieu duquel s'insère l'antenne. Ces derniers organes sont aussi longs que ceux de l'*Ephemerella*, et comme eux sont composés de deux articles basilaires assez forts, surmontés d'un flagellum produit par la réunion d'une vingtaine de petits articles.

A la face ventrale, la tête est légèrement convexe; la lèvre inférieure, bien que fort développée, ne cache que d'une manière incomplète les autres organes de la bouche, surtout le labre.

La face postérieure est plane et peut venir s'appliquer dans un enfoncement du prothorax, il lui est cependant possible de s'en écarter assez, grâce au cou qui est relativement long chez cette Éphémérine.

Le segment prothoracique est court chez cette larve; on re-

marque qu'à sa face dorsale les bords antérieur et postérieur sont tous les deux échancrés.

Les téguments du mésothorax unis aux fourreaux des ailes supérieures recouvrent presque complètement le métathorax, à peine si l'on distingue en arrière le bord de ce dernier anneau.

Les fourreaux des ailes supérieures ne sont pas très longs, mais assez larges et dirigés de dehors en dedans comme chez les genres *Ephemera* et *Oniscigaster;* quant aux fourreaux des ailes inférieures, ils sont moins grands et l'on ne peut les apercevoir qu'en soulevant les précédents.

A la face ventrale du thorax on observe distinctement les délimitations de ses trois segments.

Les pattes, aussi robustes dans la première paire que dans les deux autres, présentent entre elles, sous le rapport de la longueur, les mêmes différences que celles que nous avons constatées chez l'*Ephemerella;* les pattes antérieures sont les plus courtes et les postérieures les plus longues. Leur surface offre quelques poils et le bord interne de leur tibia et de leur tarse des piquants plus ou moins accentués.

L'abdomen est cylindro-conique chez cet insecte; sa plus grande largeur ne se trouve pas au niveau de son cinquième anneau comme chez le genre *Ephemerella*, mais même à sa base. Cette région du corps se compose de dix anneaux parfaitement distincts les uns des autres, même le premier qui n'est pas intimement uni au métathorax, comme nous l'avons observé chez quelques genres.

Ces divers anneaux sont très courts par rapport à leur largeur; leur bord postérieur est, à la face dorsale, plus ou moins concave, si ce n'est chez le premier et le dernier où il est droit.

C'est sur ce bord que l'on constate, au milieu du segment métathoracique et les deux premiers abdominaux, un petit prolongement chitineux terminé en pointe, qui les divise en deux parties symétriques; sur ce même bord, chez le deuxième anneau, nous trouvons latéralement deux échancrures, une

de chaque côté, qui contribuent, comme nous le verrons plus loin, à la solidité de l'insertion des deux grandes plaques protectrices des organes respiratoires. — Les bords latéraux des cinq derniers anneaux présentent des piquants assez courts sur toute leur étendue.

Le dernier anneau est complètement enchassé dans l'échancrure du précédent ; il porte trois soies assez longues égalant environ les 5/7 de la longueur du corps. Ces soies, légèrement renflées à leur base, vont ensuite en diminuant de diamètre d'une manière régulière; elles ne présentent pas, comme celles de certaines espèces d'Éphémérines, de longs poils sur leurs côtés, mais seulement de courts piquants sur le bord postérieur de chacun de leurs articles. A la base de la face supérieure de la soie médiane on aperçoit une petite languette chitineuse qui est une dépendance des téguments du dernier anneau.

Nous arrivons maintenant à la description de l'appareil respiratoire qui est toujours abdominal chez le *Tricorythus* de même que chez le *Cœnis*.

Il se compose de six paires d'organes trachéo-branchiaux, insérés sur les six premiers segments abdominaux et différant plus ou moins entre eux suivant le rang qu'ils occupent.

Ceux de la première paire, situés aux deux extrémités transversales du premier anneau, sont très petits, aussi peuvent-ils bien souvent passer inaperçus lorsqu'on fait un examen rapide de cette larve ; chacun d'eux se compose d'un corps cylindro-conique, implanté par sa base sur un petit mamelon que présente le milieu du bord de l'anneau. Toute la surface (fig. 94) de ces deux trachéo-branchies rudimentaires offre des poils tactiles peu nombreux mais assez longs.

Les trachéo-branchies de la seconde paire se sont profondément modifiées chez le *Tricorythus*, leur rôle principal consiste à protéger les organes suivants, et dans ce but elles ont acquis un développement considérable.

Ces organes forment deux grands quadrilatères, de nature chitineuse, dont les bords internes viennent presque se ren-

contrer suivant la ligne médiane du corps; ils sont chacun insérés sur le bord postérieur du deuxième anneau, assez près des parties latérales de l'abdomen. Ces plaques présentent à leur face externe une arête allant du point d'insertion de l'organe vers l'angle postérieur interne de celui-ci sans toutefois y arriver.

Le bord interne de chacune d'elles est droit; leur bord postérieur offre, en allant de la ligne médiane vers les côtés du corps, une partie légèrement convexe qui se continue ensuite pour former la limite inférieure de ces organes, puis remonte vers le point d'attache de la plaque, en donnant naissance à deux angles arrondis : l'angle postéro-externe et l'angle antéro-externe. Quant au bord antérieur de chacun de ces organes, il présente dans sa moitié externe une petite échancrure suivie immédiatement d'une sorte d'apophyse résistante qui va se loger dans une des deux cavités que nous avons déjà signalées sur le bord postérieur du deuxième anneau; le reste de ce bord est droit.

Sur le côté interne et sur la première moitié du côté antérieur de chacune de ces plaques protectrices (fig. 83), nous constatons la présence de nombreux poils simples très courts, et sur le reste du contour de ces organes des poils ou piquants en palette, presque en plumet (fig. 89), insérés chacun par un court pédoncule.

On peut aussi distinguer à cette face externe ou supérieure, tout à fait superficiellement et avec un faible grossissement, une multitude de cellules à contour irrégulier et d'une teinte jaune pâle. Ces cellules (fig. 90 *bis*) offrent toutes dans leur intérieur un petit cercle avec un point au milieu. Il pourrait se faire que ce qui nous paraît être un point sombre, fût l'ouverture mettant en communication avec l'extérieur le contenu, peut-être mucilagineux? de ces cellules. Le but de cette sécrétion serait d'agglutiner sur cette face de la vase ou des particules de sable pour mieux protéger les autres organes respiratoires.

La face interne des plaques est tapissée par une pellicule

blanchâtre sous laquelle on aperçoit un tronc trachéen qui se ramifie dans tous les sens. Dans le fond de la concavité de cette face, au-dessous de l'épaississement chitineux qui s'articule avec le deuxième anneau, on observe, sortant de cet épaississement, une houppe (fig. 83 et 84) trachéo-branchiale un peu aplatie à sa base et se dirigeant vers le bord interne de la plaque. Cette houppe présente un nombre peu considérable de digitations.

Les organes des quatre paires suivantes sont constitués chacun par une partie lamelleuse, plus ou moins étendue, de forme triangulaire-ovale, sur les deux tiers du contour de laquelle prennent naissance des digitations; celles-ci, bien souvent dès leur base, se bifurquent une ou deux fois. Ces lames atteignent en leur milieu une assez grande épaisseur; leurs téguments, de nature chitineuse, sont résistants à leur face supérieure et chez les premières (celles de la troisième, quatrième et même cinquième paire) offrent des poils, tandis que leur face inférieure est toujours glabre. Cette dernière face présente, comme la face interne des plaques protectrices, une houppe respiratoire (fig. 86, *h*) composée de dix à vingt-cinq cæcums, suivant le rang occupé par la trachéo-branchie.

Les lames de la troisième paire offrent sur les parties postérieure et latérales de leur contour et d'une manière continue des digitations pseudo-branchiales, tandis que chez celles de la quatrième paire on observe une petite interruption qui est plus marquée dans les lames de la cinquième paire (fig. 86).

Les lames de la sixième et dernière paire, de forme plus triangulaire que les précédentes, au lieu d'être insérées sur le bord postérieur du sixième segment abdominal, ont leur point d'insertion à la partie antérieure de cet anneau pour pouvoir être protégées par les plaques de la deuxième paire; leur direction est transversale (de dehors en dedans) au lieu d'être longitudinale. Leur face supérieure (fig. 87) présente un fort épaississement, sorte de bourrelet se prolongeant du point d'insertion au delà de l'angle interne pour former un long cæcum pourvu de digitations. Son bord antérieur et son bord interne

portent de nombreux tubes respiratoires, tandis que celui qui complète le triangle et qui est postéro-externe n'en offre aucune trace. A sa face inférieure, près de son point d'insertion, nous avons une houppe moins fournie que celles des organes précédents.

Telle est la disposition de l'appareil respiratoire du *Tricorythus*, caractérisé ici, comme chez la larve du *Cœnis*, par la transformation des trachéo-branchies de la deuxième paire en organes protecteurs, recouvrant totalement les lames pseudo-branchiales suivantes.

Genre CŒNIS. J. F. Stephens, 1835-1836.

Les larves qui m'ont servi dans mes recherches appartiennent à l'espèce nommée *C. grisea;* elles ont été prises dans le Rhône, près d'Avignon, où elles vivent sous les pierres, en compagnie des larves d'*Heptagenia longicauda*.

Nous n'avons pas à nous occuper de la conformation générale des larves de ce genre, puisqu'elles présentent le même facies que celle du *Tricorythus;* nous ne signalerons que les particularités de leur appareil respiratoire.

Les trachéo-branchies cylindriques portées par le premier anneau seraient proportionnellement un peu plus fortes chez le *Cœnis* que chez les *Tricorythus*, et le nombre de leurs poils tactiles plus considérable.

Les plaques protectrices, ou organes respiratoires de la deuxième paire, offrent le même mode d'insertion et la même forme que celles des larves du genre précédent, seulement elles ne présentent pas au fond de la concavité de leur face interne de traces de houppe pseudo-branchiale (fig. 91); leur face convexe ou externe est couverte de poils simples qui, sur les bords latéraux et postérieurs, arrivent à avoir une longueur assez considérable (1); on observe aussi sur cette même face la présence de quelques poils plumeux.

Dans les trachéo-branchies des quatre paires suivantes

(1) Voy. la figure 92.

(3e, 4e, 5e et 6e), on remarque aussi l'absence de houppe respiratoire à la face interne de chacune d'elles, et l'allongement plus considérable de leurs digitations par rapport aux dimensions des plaques elles-mêmes (fig. 93).

Bien que ces différences qui existent entre le *Tricorythus* et le genre *Cœnis* soient d'une importance secondaire, nous croyons cependant qu'elles sont suffisantes pour le maintien de ces deux genres; des recherches particulières sur les états parfaits de ces deux types d'Éphémérines pourraient bien amener la découverte de modifications plus profondes.

Les larves des genres *Bœtisca* et *Prosopistoma* constituent notre cinquième et dernière subdivision.

Genre BŒTISCA, Walsh, 1862.

Le naturaliste américain Walsh, en faisant connaître cette larve en 1864, insistait particulièrement sur la coalescence complète de la face dorsale des trois anneaux thoraciques, coalescence qui faisait ressembler cette partie du corps de l'insecte à une espèce de carapace ou bouclier, dilaté et convexe, s'étendant au-dessus de la première moitié de l'abdomen, et, comme il le dit, rappelant d'une façon frappante le facies caractéristique de certains types de la classe des Crustacés.

Lorsque, en 1879, nous avons eu nous-même connaissance de cet animal (1), ayant déjà étudié deux ans auparavant l'organisation du *Prosopistoma*, nous avons tout de suite remarqué une grande analogie entre ces deux larves; pour nous, celle du *Bœtisca*, avec sa chambre respiratoire incomplètement close, a été une espèce de type de transition, nous conduisant des larves ordinaires des Éphémérines à celle du *Prosopistoma*.

Nous avons vivement regretté de ne pas avoir eu, à défaut de larves vivantes, des individus conservés dans l'alcool, car

(1) L'espèce que nous avons étudiée et qui est la seule connue de ce genre est le *Bœtisca obesa* (ancien *Bœtis obesa* de Say, 1839).

cela nous aurait permis de faire une étude détaillée de l'organisation de cette Éphémérine. Cependant, avec les dépouilles nymphales que nous devons à l'obligeance de M. le professeur Hagen, il nous a été possible d'étudier le facies général de cet insecte, ainsi que la forme de ses organes buccaux.

« La tête, comme dit Walsh dans sa diagnose, est libre et » mobile, rattachée au thorax par une membrane et terminée » antérieurement par deux cornes horizontales prenant nais- » sance chacune d'un point situé au-dessus du rebord anté- » rieur du front. » Nous avons bien constaté les deux prolongements signalés par ce naturaliste, mais comme on pourra le voir sur notre figure 98, ils sont loin d'être aussi longs et aussi rapprochés l'un de l'autre que le décrit et le figure Walsh. Il est vrai, comme nous le disons ci-dessus, que nos observations ont été faites sur des enveloppes nymphales de *Bœtisca;* toutefois, nous croyons pouvoir affirmer que la partie antérieure du clypeus de cet insecte n'est nullement semblable à la figure donnée par le naturaliste américain, il n'existe pas trois échancrures profondes. Le bord antérieur du clypeus comprend trois lobes, un médian et deux latéraux, puis tout à fait sur les côtés, les prolongements en forme de corne, peu accentués et se continuant en arrière avec les côtés de la tête.

Au milieu du clypéus, nous trouvons une région carénée légèrement échancrée, offrant en avant le stemmate médian et sur les côtés les points d'insertion des antennes. Il ne nous a pas été possible d'étudier ces derniers organes, car ils faisaient totalement défaut à nos quatre dépouilles nymphales, mais d'après la conformation des antennes du *Prosopistoma*, composées d'un petit nombre d'articles, il est naturel qu'un genre aussi voisin que le *Bœtisca* n'en possède que huit à chaque comme l'avance Walsh.

L'épicrâne, composé de deux pièces légèrement trapézoïdes, porte sur ses bords les yeux composés, et près de la ligne médiane du corps, les stemmates latéraux.

Bien que les pro- et mésothorax soient intimement soudés à la face dorsale, il est cependant possible de préciser la délimi-

tation postérieure du prothorax, tandis que chez le *Prosopistoma* il n'en existe aucune trace.

Les téguments dorsaux des deux premiers anneaux thoraciques forment un grand bouclier constitué par deux pièces symétriques qui dans les premiers stades larvaires doivent s'arrêter au bord postérieur du mésothorax, mais qui à l'apparition des fourreaux des ailes supérieures se prolongent peu à peu en arrière et recouvrent bientôt le métathorax ainsi que les cinq premiers segments abdominaux. Les fourreaux des ailes ne sont donc pas placés à la face interne de ce bouclier, mais dans les téguments mêmes de celui-ci ; ce sont ces fourreaux qui constituent la partie postérieure de la carapace. On peut aussi affirmer que la carapace n'est pas formée chez le *Bœtisca* par les téguments dorsaux des trois anneaux thoraciques, comme l'avait avancé Walsh, mais seulement par ceux du prothorax et du mésothorax joints aux fourreaux des ailes supérieures ; on trouve même les traces des points de jonction des fourreaux avec les téguments mésothoraciques en examinant, au centre de la face dorsale du bouclier, l'espèce de sillon peu profond, mais assez large, qui se dirige de chaque côté vers les bords latéraux en faisant à son point de départ un angle de 70 degrés. Ces dépressions peuvent être considérées comme les analogues de celles que l'on observe à la base des fourreaux supérieurs chez toutes les Éphémérines, et particulièrement dans le genre *Ephemerella*.

Si nous nous reportons à la figure 31 du troisième stade larvaire de l'*Heptagenia*, et que nous admettions que le revêtement chitineux épais, qui commence à recouvrir le mésothorax, puisse se prolonger postérieurement, sans se diviser en deux, pour former les fourreaux des ailes supérieures dont les bords internes demeureraient ainsi soudés l'un à l'autre, nous arriverions au neuvième stade à avoir une larve assez semblable à celle du *Bœtisca*.

Aussi toutes les fois que l'on constatera, soit dans le *Bœtisca*, soit dans le *Prosopistoma*, une prolongation de la carapace au-dessus du métathorax et des premiers segments abdominaux,

on pourra être certain d'avoir affaire à une larve arrivée au stade dit nymphal, stade qui, d'après ce que nous avons déjà dit en décrivant le développement de l'*Heptagenia*, ne doit pas former une période particulière de la vie aquatique des Éphémérines, mais doit être comprise dans celle que nous désignons sous le nom de période larvaire et qui s'étend depuis l'apparition des premières trachéo-branchies jusqu'à la métamorphose de l'insecte en subimago.

Quant aux téguments dorsaux du métathorax, ils forment, comme nous le verrons plus loin, la partie antérieure du plancher de la chambre respiratoire, et ils présentent les fourreaux des ailes inférieures.

La carapace n'est pas régulièrement convexe; elle offre, comme le dit Walsh, sur ses bords latéraux, à l'union des deux tiers antérieurs avec le tiers postérieur, ainsi qu'à la face dorsale de cette armure protectrice à l'union des trois quarts antérieurs avec le quart postérieur, de gros tubercules odontoïdes, triangulaires, un peu aplatis. Les tubercules latéraux regardent en dehors, limitant en quelque sorte les côtés de la carapace; quant à ceux qui ornent la face dorsale, ils se dirigent en avant et en arrière sous la forme d'une carène aiguë ou de rebord élevé et anguleux.

La partie postérieure du bouclier vient s'appliquer dans un sillon sinueux et transversal que présente le milieu du sixième anneau (1), et les parties latérales se recourbent vers la face ventrale et viennent s'appuyer contre les bords des segments thoraciques et des premiers anneaux de l'abdomen.

A la face inférieure du thorax on voit distinctement la séparation du prothorax avec le mésothorax, mais celle de ce dernier segment avec le métathorax n'était nullement visible (fig. 99).

(1) Nous croyons que l'anneau sur lequel s'applique le bord postérieur de la carapace est bien le sixième; dans le *Bœlisca*, comme chez le *Prosapistoma*, le premier et le deuxième segment de l'abdomen seraient intimement unis, ne laissant à l'extérieur aucune trace de soudure, ni à la face dorsale, ni à la face ventrale.

Les trois paires de pattes n'offrent pas de différences entre elles; ces organes sont tous formés d'une hanche assez large, d'un trochanter, d'un fémur proportionnellement moins fort que chez les autres larves d'Éphémérines que nous venons d'étudier, d'un tibia très court, intimement uni à l'unique article tarsien, lequel est suivi d'un onglet peu développé.

L'abdomen est composé de dix anneaux; seulement, dans toutes les enveloppes nymphales que j'ai eues à ma disposition, le dernier segment et les soies faisaient complètement défaut.

A la face dorsale des premiers anneaux sont insérés les organes respiratoires, recouverts en partie latéralement par les fourreaux des ailes inférieures qui descendent presque jusqu'au quatrième anneau; nous avons (fig. 100) représenté l'un de ces deux fourreaux dont la partie antérieure a été déchirée au moment de la métamorphose pour laisser sortir l'aile.

Cette cavité, ou chambre respiratoire, est donc limitée inférieurement par les téguments dorsaux du métathorax et des six premiers anneaux, et au-dessus et latéralement par les fourreaux des ailes supérieures disposés en forme de voûte. La carapace n'adhérant au corps de l'animal que par sa région antérieure, l'insecte, en abaissant d'une part son abdomen et en relevant d'autre part sa région thoracique, produit un écartement assez considérable entre le bord postérieur du bouclier et des anneaux de l'abdomen, pour permettre à l'eau de s'introduire dans la chambre respiratoire; l'accès du liquide ambiant et son renouvellement dans cette cavité sont facilités par l'extrême mobilité des plaques branchiales.

Il nous a été impossible d'isoler les trachéo-branchies; en se desséchant ces organes s'étaient si intimement accolés les uns aux autres, que les divers moyens que nous avons essayés pour les séparer (séjour dans l'alcool, dans l'huile, dans l'eau tiède) ont tous échoué.

Nous avons cependant figuré une partie d'une des plaques trachéo-branchiales de la première paire, qui était un peu moins abîmée que les autres; par sa forme (fig. 103) cette

plaque rappelle les organes respiratoires de la première paire du *Prosopistoma*. Nous avons aussi pu représenter (fig. 101) la face dorsale du sixième anneau avec les deux organes branchiaux qu'il porte à la partie antérieure de cette espèce de carène transversale, sinueuse, en forme de pyramide quadrangulaire, sur laquelle l'extrémité de la carapace vient s'appliquer; la figure 102 donne plus grossi un de ces organes respiratoires.

Il serait donc à désirer que l'on pût faire une étude plus complète de ce curieux insecte; sans nul doute, l'organisation interne de cette Éphémérine doit être très voisine de celle du *Prosopistoma*, comme son facies semble l'indiquer. Le *Bœtisca* serait donc pour l'Amérique le représentant de cette subdivision, comme le *Prosopistoma* l'est pour l'Europe et Madagascar (peut-être même pour tout l'ancien continent).

Genre PROSOPISTOMA, Latreille, 1833 (1).

Si les spécimens du genre *Bœtisca* nous ont fait défaut, il n'en est pas de même de ceux du genre *Prosopistoma ;* les premiers individus que nous ayons eus (en 1877), nous avaient été apportés de Toulouse par notre ami le docteur Em. Joly, qui les avait pêchés dans la Garonne; depuis lors, nous avons pu nous-même constater la présence de ces larves dans le Rhône (près d'Avignon), et il nous a été facile d'en avoir ainsi abondamment, soit d'un côté soit de l'autre. C'est sur des individus pris dans ce dernier fleuve, en avril 1880, qu'il nous a été possible de constater en juin de la même année les métamorphoses de cet insecte (2), et de publier un petit travail sur ce fait qui n'avait pas encore été signalé.

Par son aspect général, cette Éphémérine rappelle tout à fait certaines espèces de Crustacés inférieurs, plus ou moins

(1) Latreille, *Description d'un nouveau genre de Crustacés, Nouv. Annales du Muséum*, 1833, t. XII.)

(2) *Étude sur l'état parfait du* Prosopistoma punctifrons (*Ann. des sc. nat., Zool.*, janvier 1881, 6e série, t. IX).

voisins des Cécrops mâles ou des *Apus*, ou bien encore un Coléoptère du genre Coccinelle dont le corps serait terminé par un prolongement caudal.

La larve du genre *Prosopistoma* est, comme l'a fort bien dit Latreille, « ovoïdo-hémisphérique, recouverte presque entièrement par un bouclier divisé en deux segments, l'antérieur » plus petit, presque demi-circulaire,... le second segment » caréné longitudinalement dans son milieu, tronqué et échancré postérieurement. L'abdomen, en forme de petite queue, » composé de quatre segments.... »

Nous allons étudier chacune des trois régions du corps de cet insecte et rectifier autant que possible ce qu'il y a d'erroné dans la description de nos prédécesseurs.

Disons tout d'abord que les téguments du *Prosopistoma* ne m'ont jamais offert de concrétions calcaires et qu'ils sont dans toutes leurs parties de nature chitineuse; en les examinant avec un fort grossissement, on constate qu'ils présentent l'aspect d'une multitude de petites écailles se superposant avec alternance, comme nous l'avons observé chez la majeure partie des autres larves d'Éphémérines; de distance en distance on remarque des poils plumeux, lesquels sont assez abondants sur les contours des pièces tégumentaires.

La première région du corps, ou région céphalique, de forme demi-circulaire, est composée à sa partie dorsale de trois pièces : une antérieure très grande, qui est le clypeus, supporte en son milieu le stemmate médian, et un peu plus en avant et par côté les antennes. Ces derniers organes, dépourvus de poils, sont très petits chez le *Prosopistoma* et dépassent à peine (fig. 104) le bord de la tête; ils sont composés chacun de six articles, et non de cinq, comme leur en attribuaient MM. Joly dans leur monographie de ce genre (1) (voy. notre fig. 107).

L'épicrâne, placé en arrière du clypéus, est relativement très petit chez cet animal ; il est formé de deux pièces symé-

(1) *Études sur le prétendu Crustacé au sujet duquel Latreille a créé le genre* Prosopistoma, par N. Joly et E. Joly (*Ann. sc. nat., Zool.*, 1872, t. XVI, art. 7.)

triques portant chacune un œil composé et un stemmate latéral.

Les organes contenus dans la tête sont protégés en dessous et postérieurement par une grande pièce formée par tous les éléments des arceaux sternaux de cette région céphalique, et ne laissant de communication avec l'extérieur que par deux grandes ouvertures, une postérieure qui est le point de départ du cou, et une inférieure constituant l'orifice buccal. Cette dernière ouverture est complètement cachée par la lèvre inférieure dont le développement exagéré a valu la dénomination de *Prosopistoma* (προσωπιον, petit masque, et στωμα, bouche) à cet animal.

La seconde région du corps, que nous désignons sous la dénomination de thoraco-abdomen, est formée de trois segments thoraciques et des six premiers anneaux de l'abdomen. La fusion de ces neuf anneaux est assez intime et les traces de soudure de certains d'entre eux ne sont même plus visibles à la face ventrale (fig. 105).

La face dorsale du thoraco-abdomen est très bombée, tandis que sa face ventrale est à peu près plane et un peu enfoncée par rapport aux parties latérales de cette région de l'insecte; sur le milieu du dos et longitudinalement, nous n'avons pas constaté de carène, comme l'indique Latreille dans sa diagnose et comme le répètent après lui divers auteurs; il y a seulement la trace de la soudure des deux grandes pièces qui constituent la carapace. Quant à celle-ci, elle se trouve formée antérieurement par les téguments dorsaux du prothorax et du mésothorax, puis postérieurement par les fourreaux des ailes supérieures qui ont pris ici un développement encore plus considérable que chez le *Bœtisca obesa;* il n'est donc pas possible d'admettre ce que MM. Joly disent dans leur travail sur le *Prosopistoma* (p. 5, note 2) : « L'anatomie physiologique nous » fait voir dans la région postérieure du bouclier thoraco-abdo- » minal de notre petit insecte, mais fondue en deux masses » juxtaposées et soudées, la partie dorsale de chacun des cinq » premiers segments abdominaux. L'ensemble des demi-an-

» neaux supérieurs thoraciques, mis en œuvre de semblable » façon, forme la région antérieure de ce même bouclier. » Les téguments dorsaux du métathorax ainsi que ceux des six premiers anneaux de l'abdomen ne concourent pas à la formation de la carapace, mais, comme nous allons le voir un peu plus loin, à celle du plancher de la *cavité* ou *chambre respiratoire*.

Ce bouclier thoraco-abdominal est échancré à son bord antérieur pour recevoir la tête; et en arrière pour venir s'appliquer sur le bord postérieur du sixième segment abdominal ; au milieu de cette seconde grande échancrure, nous en trouvons une autre toute petite qui met en communication la chambre respiratoire avec l'extérieur (fig. 104, *o*). C'est par cette ouverture que sort l'eau qui vient d'aérer l'appareil trachéo-branchial.

La face ventrale du thoraco-abdomen peut se diviser en trois pièces, une médiane très grande et deux latérales (fig. 105); ces pièces ont toutes les trois la même longueur.

Les pièces latérales peuvent être regardées comme les représentants des épimères, tandis que la médiane constituerait la véritable partie sternale des segments du thoraco-abdomen. Ces pièces sont assez intimement unies les unes aux autres sans être cependant soudées, ce qui permet lorsqu'on dissèque l'animal de les détacher sans trop de difficultés.

La pièce médiane ou sternale est la seule qui présente des traces de la division de cette partie du corps en zoonites ; d'abord on observe la face ventrale du prothorax qui est nettement séparée, tandis que la ligne de division qui sépare le méso- et le métathorax est à peine indiquée par une ligne transversale située en arrière des insertions des pattes de la deuxième paire. Sur les six anneaux de l'abdomen il n'y a que le dernier dont le point de séparation d'avec les anneaux précédents soit bien marqué ; pour tous les autres, à peine aperçoit-on les lignes transversales indiquant leur nombre.

Les pattes ont leur point d'insertion même sur les bords de la partie antérieure de la plaque médiane, en contact avec cet

épaississement chitineux, en forme d'écusson, qui vient renforcer la partie centrale de cette plaque.

Ces pattes, quelle que soit la paire que l'on observe, offrent toutes les mêmes proportions grêles qui dénotent chez le *Prosopistoma* bien peu de facilité pour la marche; la surface de ces organes locomoteurs est à peu près complètement lisse, on aperçoit seulement des piquants dentelés sur le bord antérieur des tibias et quelques petits poils plumeux disséminés de ci de là sur les fémurs.

En arrière de la dernière paire de pattes, sur les parties tout à fait latérales de la pièce sternale, nous trouvons de chaque côté une échancrure qui constitue l'orifice d'entrée de l'eau destinée à se rendre dans la chambre respiratoire (fig. 195, *v*, *v'*).

La troisième région du corps, ou région caudale, est formée par les segments 7, 8, 9 et 10; les deux premiers n'offrent rien de particulier, ils ressemblent aux anneaux de l'abdomen de la plupart des larves d'Éphémérines, leur bord postérieur est seulement très échancré et peut recevoir la majeure partie de l'anneau suivant; il n'en est pas de même pour les deux derniers dont on ne trouve les analogues que chez les larves du genre *Bœtisca*.

Le neuvième anneau a un peu la forme d'un quadrilatère, ou plutôt celle d'un trapèze dont les coins antérieurs auraient été enlevés; à sa face ventrale ce segment est très peu bombé et se termine en arrière par un bord presque droit; mais à sa face dorsale (fig. 104 et 106), on observe une vaste ouverture analogue à celle que nous avons constatée sur le dernier segment de nos enveloppes nymphales du *Bœtisca obesa* (fig. 98), et dans lequel peut venir s'abriter le dernier (1) anneau de l'abdomen.

Quant à ce dernier, pour bien en comprendre la forme ainsi

(1) Bien que dans nos enveloppes nymphales de *Bœtisca* nous n'ayons trouvé aucune trace de ce dernier segment abdominal, toutefois son existence ne nous paraît point être douteuse, car, d'une part, le dernier anneau de nos enveloppes par sa forme est complètement impropre à porter des soies; d'autre part,

que ses rapports avec les soies, nous prions le lecteur de regarder la figure 112. Dans ce dessin nous avons représenté cet anneau vu par sa face ventrale; les soies, auxquelles nous avons retranché les barbules pour ne pas compliquer la figure, sont en partie contenues dans la cavité de celui-ci. Nous trouvons donc chez le *Prosopistoma* une différence considérable dans le mode d'insertion des soies; tandis que dans toutes les larves d'Éphémérines, à l'exception de celle du *Bœtisca* au sujet de laquelle nous ne pouvons rien affirmer, nous trouvons toujours les trois soies directement insérées sur la face postérieure du dixième anneau, sans qu'elles puissent jamais pénétrer dans la cavité abdominale; dans le genre *Prosopistoma*, nous voyons que la larve a la faculté d'épanouir son appareil caudal, comme dans la figure 105, ou de le faire rentrer plus ou moins dans l'intérieur du corps.

Ce dixième anneau, pour pouvoir remplir cette nouvelle fonction, a besoin de se modifier considérablement; il est composé d'une plaque dorsale quadrangulaire, se recourbant un peu latéralement, et formant, même à sa base, un anneau complet aplati. A la face ventrale de cet anneau, se trouvent deux plaques symétriques *b*, *b'*, qui prennent naissance en ce point et qui s'avancent jusqu'au niveau du bord postérieur de la plaque dorsale *a*. Ce dernier segment abdominal est rattaché au corps par les extrémités postérieures des grands muscles longitudinaux de cette larve et par de nombreux muscles de moindre importance; c'est en se contractant que ces bandes musculaires font rentrer cet anneau dans la cavité du précédent.

Les soies, relativement assez courtes par rapport aux dimensions de l'insecte, constituent environ les 2/7 de sa longueur totale; leur forme est complètement conique-allongée et les points de séparation des sept à huit articles qui composent chacune d'elles sont à peine visibles. Leur surface est complètement

Walsh dans son croquis, il est vrai assez insuffisant de cet insecte, représente en arrière de l'anneau sur lequel s'appuie la carapace, quatre autres segments, tandis que dans nos individus incomplets nous n'en trouvons que trois.

lisse, si ce n'est sur leurs bords latéraux sur lesquels sont insérés des barbules pédonculées, de forme aplatie (fig. 113), qui peuvent se rapprocher ou s'éloigner plus ou moins de l'axe de la soie qui les porte. Les mouvements des barbules sont rendus nécessaires par suite de l'introduction des soies dans l'intérieur du dernier anneau de l'abdomen.

Passons maintenant à la description du mécanisme qui met en mouvement l'appareil caudal ainsi que l'anneau qui le soutient.

On peut voir sur notre figure 112 qu'à la partie antérieure de ce dixième anneau se trouvent deux bâtonnets rigides de nature chitineuse (car ils ne sont nullement attaqués ni par les acides sulfurique, azotique et acétique, ni par la potasse à froid) ; l'extrémité en pointe de chacun d'eux vient se loger dans une fossette placée tout à fait latéralement, tandis que sur leur autre extrémité terminée en tête d'épingle, s'insèrent des muscles qui se rattachent d'autre part à la région basilaire des soies.

L'extrémité pointue ou inférieure de ces bâtonnets est reliée aux parois latérales de la fossette dans laquelle elle est logée par de très petites bandelettes musculaires qui permettent à ces organes d'exécuter des mouvements latéraux dans tous les sens.

Il nous sera maintenant facile de comprendre que, suivant la position occupée par les bâtonnets, les soies pourront être plus ou moins rentrées ou bien complètement projetées à l'extérieur. Dans notre figure 112, les bâtonnets étant presque parallèles, les extrémités seules des soies pourront sortir du dernier anneau ; si les têtes de ces organes viennent à se rapprocher, elles sortiront davantage et pourront ensuite s'étaler en éventail ; si, au contraire, les têtes des bâtonnets s'éloignent l'une de l'autre, les muscles *a* feront rentrer complètement l'appareil caudal.

Dans le cas où l'un des bâtonnets se met seul en mouvement, par suite de l'adhérence des bases des soies, nous verrons ces derniers organes se porter soit à droite, soit à gauche, suivant le bâtonnet que l'animal fera agir.

Dans le fonctionnement de cet appareil, des muscles de moindre importance doivent aussi agir, mais il nous a été impossible de déterminer exactement leurs points d'insertion, c'est ce qui nous engage à ne pas en parler et à laisser à de plus habiles que nous le soin de les décrire avec précision.

Suivant les positions occupées par les soies, nous constatons que les deux pièces ventrales *b*, *b'*, du dernier anneau sont, ou appliquées contre les téguments dorsaux, lorsqu'il s'agit d'emprisonner l'appareil caudal dans cette espèce d'étui, ou plus ou moins éloignées de ces mêmes téguments si les soies vont sortir; quand la queue se dispose en éventail, non seulement les deux plaques ventrales s'éloignent de la dorsale, mais encore elles s'écartent l'une de l'autre pour offrir un point d'appui plus étendu aux trois soies.

Quel peut bien être le rôle joué par les soies durant la vie larvaire du *Prosopistoma*, est-il uniquement locomoteur ou bien faut-il admettre, avec MM. Joly, que ces organes contribuent par leurs mouvements à l'introduction de l'eau dans la chambre respiratoire? Il n'est pas douteux que c'est au moyen de ces soies que cet animal peut se mouvoir dans l'eau avec autant d'agilité que les plus habiles larves nageuses d'Éphémérines; ce point-là n'est nullement discutable. Il n'en est pas de même de l'idée émise par les précédents naturalistes; d'après eux (1), ces organes pourraient par leurs mouvements d'entré introduire de l'eau dans une sorte de condu it qui, après avoir traversé les quatre derniers anneaux de l'abdomen, viendrait déboucher dans la chambre respiratoire. Nous n'avons jamais pu trouver dans nos nombreuses dissections de trace de ce conduit, allant de la base des soies vers le thoraco-abdomen; il est donc certain, comme nous l'avons déjà dit plus haut, que l'eau destinée à aérer les pseudo-branchies pénètre directement dans la cavité respiratoire par les deux ouvertures latérales placées en arrière des pattes de la troisième paire, et sort toujours par l'orifice dorsal.

(1) M. N. Joly et M. E. Joly. *Études sur le genre* Prosopistoma (*Ann. des sc. nat., Zool.*, 1872, t. XVI, art. 7, p. 11).

Il nous reste à décrire l'appareil trachéo-branchial pour avoir terminé le paragraphe consacré à ce genre.

Nous avons déjà dit que les trachéo-branchies étaient renfermées dans une grande cavité nommée *chambre respiratoire*, occupant toute la partie postérieure du thoraco-abdomen ; cette cavité est limitée en dessus et latéralement par les fourreaux des ailes supérieures, en dessous par les téguments dorsaux du métathorax et des six premiers anneaux de l'abdomen. Cette chambre respiratoire communique avec l'extérieur par trois ouvertures, deux ventrales qui servent d'orifices d'entrée pour le liquide ambiant, et une dorsale qui est l'orifice de sortie.

En enlevant avec précaution la carapace, on met à découvert tous les organes de la chambre respiratoire, ainsi que nous l'avons représenté dans notre figure 106. Ces organes, placés symétriquement sur les deux côtés du plancher de cette cavité, se composent des fourreaux des ailes inférieures *f*, *f'*, en arrière et au-dessous desquels viennent s'insérer les cinq paires de trachéo-branchies (0^1, 0^2, 0^3, 0^4 et 0^5).

Les fourreaux des ailes inférieures se présentent presque jusqu'au moment de la métamorphose du *Prosopistoma* en subimago, sous l'aspect de deux lames chitineuses très minces, soudées par leur bord antérieur à un épaississement du plancher de la chambre respiratoire ; ils sont dirigés d'avant en arrière et de dedans en dehors. Le bord postérieur de ces organes est arrondi, leur bord interne légèrement concave et leur bord externe convexe. A la fin du huitième stade de la vie larvaire de cette Éphémérine, les fourreaux commencent à augmenter d'épaisseur, par suite du développement à leur intérieur des ailes postérieures ; ces ailes achèvent de se former pendant le neuvième stade.

1re *trachéo-branchie.* — La première plaque respiratoire est dirigée d'avant en arrière lorsqu'elle est au repos ; sa forme générale rappelle celle d'un triangle rectangle dont l'angle droit serait à son point d'articulation. Le plus long des côtés de l'angle droit constitue le bord externe de cette plaque, tan-

dis que l'hypoténuse de ce triangle forme le bord interne; celui-ci (fig. 108) n'est pas à peu près droit comme le premier, il présente sur toute sa longueur une série de lamelles situées dans le même plan, et formant par leurs bifurcations répétées de nombreux cæcums aplatis. La face supérieure de l'extrémité en pointe émoussée de cet organe respiratoire est garnie de poils, son bord externe en offre aussi, mais d'un peu plus longs. Cette pièce est mue par des muscles s'insérant d'une part à la base de la plaque, et d'autre part sur les téguments latéro-inférieurs de la cavité générale du corps de l'insecte.

2e *trachéo-branchie.* — Le point d'insertion de cette plaque est un peu plus bas et plus latéral que celui de la précédente; elle est rattachée par deux masses musculaires principales qui s'insèrent sur les côtés du corps, sur la face interne des premiers anneaux de l'abdomen. C'est entre ces masses musculaires que passe le tronc trachéen qui doit se ramifier dans cette pièce.

La forme de cette trachéo-branchie est un carré irrégulier; étant très grande et très mince par rapport aux autres, cette plaque a besoin d'une espèce de charpente chitineuse pour la maintenir étalée, aussi nous trouvons (fig. 114) à son point d'insertion, un fort anneau de chitine duquel partent plusieurs épaississements de même nature, se dirigeant vers les trois points libres du carré.

Dès son entrée dans l'organe, le tronc trachéen se divise en trois branches principales qui vont fournir des ramifications très nombreuses dans toutes les parties de la pièce.

Les bords de cette trachéo-branchie, surtout son bord antérieur, offrent une ou plusieurs séries de poils.

3e, 4e et 5e *trachéo-branchies.* — Ces trois pièces ne diffèrent entre elles que par le nombre de leurs digitations et le plus ou moins de consistance de celles-ci. Ces organes (1) ont leur point d'insertion latéralement en arrière de celui de la

(1) Voy. la partie gauche de notre figure 106 (0^3, 0^4 et 0^5).

deuxième plaque respiratoire, sur une même ligne droite allant d'avant en arrière et de dehors en dedans.

La base de ces trachéo-branchies forme une plaque assez étendue de laquelle partent, tout en demeurant dans le même plan, de nombreuses digitations (de 15 à 30 suivant l'organe que l'on observe). Les ramifications trachéennes sont ici plus nombreuses que dans les pièces précédentes, ce qui indique que leur rôle respiratoire est plus actif; en effet, les deux premières plaques, en dehors de leurs fonctions physiologiques, sont spécialement chargées d'activer par leurs mouvements la marche de l'eau dans la chambre respiratoire, tandis que les suivantes sont presque immobiles.

Jusqu'ici, en parlant des points d'insertion de telle ou telle plaque respiratoire, nous n'avons pas dit si elle dépendait du premier, du deuxième, ... segment abdominal; c'est qu'il est très difficile de voir les points de séparation de ces anneaux à leur face dorsale. Nous croyons pouvoir toutefois attribuer au second segment la première plaque, au troisième, la pièce carrée, et aux quatrième, cinquième et sixième les trois autres trachéo-branchies; quant au premier anneau de l'abdomen, il serait intimement soudé au métathorax et ne porterait pas d'organes respiratoires sur ses bords, absolument comme dans les larves des genres *Onicigaster* et *Ephemerella*.

Maintenant que nous venons de faire la description de la chambre respiratoire, revenons un peu à l'étude des mouvements exécutés par chacune de ces plaques pour renouveler continuellement l'eau de cette cavité.

Il n'y a, avons-nous dit plus haut, que les deux premières plaques de chaque côté qui concourent à cette fonction.

Les plaques rectangulaires exécutent chacune, d'abord un mouvement de bas en haut, puis, lorsque leur extrémité pointue est venue toucher la voûte de la chambre respiratoire, elles glissent latéralement le long de la paroi droite ou gauche et arrivent bientôt aux ouvertures ventrales; là, par un mouvement brusque de retour, leur extrémité pousse une certaine quantité d'eau vers la partie médiane et antérieure de la cham-

bre ; à ce moment les plaques carrées, ou plaques de la seconde paire qui étaient demeurées jusque-là immobiles, relèvent leur pointe antérieure, puis les deux autres, l'eau ambiante vient alors occuper la partie inférieure de la cavité, y séjourne à peine une seconde et se trouve brusquement refoulée vers l'orifice de sortie.

Ce courant continuel du liquide ambiant dans la chambre respiratoire, au milieu des plaques trachéo-branchiales, permet à l'échange des gaz de se faire rapidement, malgré l'épaisseur relativement assez considérable des téguments de ces plaques.

Les larves du *Prosopistoma punctifrons* n'habitent que dans des cours d'eau à courant rapide ; les divers individus que nous avons eus en notre possession provenaient tous ou de la Garonne ou du Rhône. Ces insectes vivent près des bords, à une profondeur de $0^m,40$ à $1^m,50$; ils se cachent sous des blocs de pierre de toutes dimensions, et lorsqu'on vient à toucher ceux-ci, leur premier mouvement est de se fixer contre ces blocs, autant que possible dans des anfractuosités, puis de les quitter pour chercher à la nage un gîte plus tranquille. Aussi lorsque l'on se met à la recherche de ces larves, on doit avoir le soin de retirer vivement les blocs de pierre hors de l'eau pour ne pas laisser le temps aux *Prosopistoma* de gagner le large.

Une fois sortis de l'eau, ces insectes sont si bien appliqués contre les pierres, que l'on est souvent obligé d'avoir recours à une pointe ou mieux à une mince lame de couteau pour les détacher ; l'adhérence qu'ils contractent avec la surface des corps sur lesquels ils se trouvent est due à la faculté qu'ont ces êtres de pouvoir faire le vide au-dessous de leur corps, après avoir ramené leurs pattes sous le sternum, et rapproché leur tête ainsi que leurs derniers segments abdominaux de la région médiane ou thoraco-abdomen.

Ces larves vivent assez longtemps dans de petits aquariums, si l'on a la précaution de changer fréquemment l'eau ; nous avons pu ainsi conserver vivants plusieurs individus pendant

près de trois mois, en ayant le soin de renouveler leur eau tous les matins.

Ces insectes craignent le grand jour, ils sont véritablement lucifuges ; il est facile de s'assurer de ce fait en venant observer le soir un de ces petits aquariums. Tandis que durant le jour, ces larves paraissaient être à peu près toutes en repos, elles s'agitent avec une rapidité étonnante pendant la nuit ; les unes ne font que nager avec leur queue bien étalée en éventail, les autres cherchent contre les parois du vase quelques débris de nourriture. Aussi, dans leur bassin, il faut toujours avoir le soin de mettre quelques pierres à surface rugueuse pour permettre à ces larves de se mettre à l'abri de la lumière.

Telles sont les observations qu'il nous a été possible de faire pendant les quelques années où nous avons gardé des individus vivants pour surprendre leurs métamorphoses.

M. le professeur C. Gegenbaur, dans son *Manuel d'anatomie comparée* (1), établit entre les fourreaux des ailes des pseudo-névroptères et les trachées branchiales, une homologie qui ne manque pas d'une certaine vraisemblance. Après nous avoir parlé ,dans le paragraphe consacré aux membres chez les Arthropodes, des appendices respiratoires des pseudo-névroptères, il ajoute : « Par contre, il est une catégorie d'appendices » dorsaux, très répandus, qui n'ont aucune signification respi- » ratoire, ce sont les ailes des insectes. Comme nous ne les » rencontrons que sur ces segments du corps qui, chez les Né- » vroptères sus-mentionnés, ne portent point de trachées bran- » chiales, on ne doit pas les regarder comme une production » nouvelle, propre aux Insectes ailés, mais bien comme les » homologues des autres appendices dorsaux. La supposition » que les ailes n'ont pas surgi comme telles, mais qu'elles » doivent dériver, par une transformation graduelle, d'un » organe ayant une autre signification fonctionnelle, est né- » cessaire, attendu que l'ébauche de l'organe, surtout dans

(1) Traduction française par Carl Vogt, § 116, p. 341 (1874).

» les divisions inférieures des Névroptères, offre une grande
» conformité avec celle des feuillets branchiaux. »

Quelques années après, les mêmes opinions sont mises en avant par M. Lubbock dans son ouvrage sur *l'Origine et les Métamorphoses des Insectes*. Ce naturaliste se pose d'abord, au sujet de la nature et de l'origine des ailes, les questions suivantes : D'où dérivent ces organes? Pourquoi y en a-t-il habituellement deux paires? Pourquoi sont-elles attachées au mésothorax et au métathorax? — Seulement M. Lubbock, sans discuter ni traiter chacune de ces questions séparément, se contente de dire qu'il adopte l'opinion émise sur l'homologie des ailes et des organes branchiaux, et ajoute qu'il n'est pas possible, en observant, par exemple, la larve de la Cloéon, de ne point voir cette homologie.

Pour ce naturaliste anglais, les ailes n'auraient à l'origine servi qu'à la respiration, puis seraient devenues des organes locomoteurs aquatiques; enfin leur développement ayant été retardé jusqu'à la dernière période de l'existence, ces mêmes organes se seraient transformés en organes locomoteurs aériens. Il termine ce passage de son quatrième chapitre par les lignes suivantes : « Le retard dans l'acquisition des ailes semble donc
» indiquer que les Insectes descendent d'ancêtres qui furent
» aquatiques à certaines époques, sinon à l'origine. Ces ani-
» maux ressemblaient probablement à la larve du Cloéon par
» la forme, mais avaient des branchies thoraciques aussi bien
» que des branchies abdominales. »

Lubbock, parmi les naturalistes, n'est pas le seul à partager l'opinion émise par Gegenbaur sur ce sujet. M. le professeur Marion, dans ses cours à la Faculté des sciences de Marseille, a aussi développé cette manière de voir. Pour ce naturaliste, les *Thysanoures*, insectes essentiellement terrestres, seraient les types primordiaux de cette classe des *Arthropodes ;* à ceux-ci auraient succédé des êtres complètement adaptés à la vie aquatique, pourvus alors d'organes trachéo-branchiaux sur tous leurs segments thoraciques et abdominaux.

A la suite de différenciations secondaires, certains organes

respiratoires de ces derniers insectes se seraient modifiés; quelques-uns ont pu alors donner naissance à des productions diverses, les autres se sont atrophiés. Parmi les modifications subies par ces organes respiratoires, il en est une que nous retrouvons encore de nos jours chez deux genres d'Éphémérines européennes (*Tricorythus* et *Cœnis*), consistant dans la transformation d'une paire de trachéo-branchies en plaques protectrices, destinées à recouvrir toutes les suivantes.

Il est probable qu'une modification analogue s'est produite pour les trachéo-branchies méso- ou métathoracique chez quelques-uns de ces insectes, et l'on a eu alors un type aquatique plus ou moins voisin des genres *Prosopistoma* et *Bœtisca*, chez lequel tous les organes respiratoires se sont trouvés être protégés par ceux du mésothorax et du métathorax.

Ce n'est qu'ensuite que, par une série de transformations successives opérées dans tous les sens, chez quelques-uns de ces Insectes, les organes protecteurs des trachéo-branchies abdominales, insérés sur le thorax (méso- et métathorax), ont pu produire des ailes dans leur épaisseur, et alors ces animaux sont devenus amphibiotiques; la plus grande partie de leur existence se passant dans l'eau, ils ne deviennent aériens que pour s'accoupler et pondre leurs œufs.

C'est de ce dernier état que seraient sortis tous les Insectes qui ne présentent pendant leur vie aucun état aquatique.

Occupons-nous maintenant du mode de ramification des trachées dans les organes respiratoires, mode de ramification qui varie assez suivant la forme de ceux-ci.

Dans les trachéo-branchies lamelleuses, le tronc trachéen, à son entrée dans l'organe, se subdivise en un plus ou moins grand nombre de branches, suivant l'étendue de la plaque ou l'importance de celle-ci au point de vue physiologique; chacune de ces branches donne naissance à son tour à de fines ramifications trachéennes qui vont se perdre pour la plupart près des contours de l'organe.

Chez le *Cloeopsis diptera* la trachée principale, en pénétrant dans les plaques doubles, se bifurque; la plus forte branche se

rend dans la lame inférieure, tandis que l'autre se ramifie dans la supérieure.

Dans les organes respiratoires des genres *Cloeon*, *Centroptilum*, *Oniscigaster* et *Bœtisca*, ainsi que dans les deux grandes plaques carrées du *Prosopistoma*, les ramifications trachéennes sont aussi très nombreuses.

Lorsque la partie lamelleuse de la trachéo-branchie ne constitue pas à elle seule tout l'organe respiratoire et que son rôle consiste surtout à protéger une houppe de digitations ou de petites lamelles, alors la richesse des ramifications trachéennes est bien moindre, et la majeure partie du tronc trachéen, en arrivant dans l'organe, pénètre dans la houppe. C'est ce que l'on observe chez les *Heptagenia*, *Ephemerella*, *Oligoneuria*, *Jolia* et dans les plaques protectrices du *Tricorythus*.

D'autres fois la partie lamelleuse ne protège pas les digitations, mais porte celles-ci soit sur un de leurs bords (*Leptophlebia* et organes de la première paire du *Prosopistoma*), soit sur presque tout leur contour (*Potamanthus*, *Ephemera*, *Polymitarcys*, *Tricorythus*, *Cœnis*, et organes des troisième, quatrième et cinquième paires du *Prosopistoma*). Dans ces deux cas les troncs trachéens traversent alors ces lames, en ne leur donnant presque pas de ramifications, et pénètrent tout de suite dans les digitations.

Les trachées qui se rendent vers les cæcums respiratoires affectent à l'intérieur de ceux-ci divers modes de ramifications. Le plus souvent le tronc trachéen pénètre dans le tube et conserve dans toute la longueur de celui-ci le même calibre, sans donner sur son parcours de branches secondaires, à l'exception de quelques fines trachées très courtes (*Leptophlebia*, *Polymitarcys*) ; à son extrémité ce tronc se termine en cæcum comme la digitation qu'il aère. Nous trouvons cette disposition dans les organes respiratoires des larves d'Éphémérines appartenant aux genres suivants : *Leptophlebia*, *Potamanthus*, *Polymitarcys*, *Oligoneuria*, *Jolia*, *Tricorythus* et *Cœnis*. Dans les digitations des organes trachéo-branchiaux des genres *Heptagenia* et *Prosopistoma*, des trachées ayant un calibre bien moin-

dre pénètrent en grand nombre dans chaque tube respiratoire, se subdivisent souvent plusieurs fois, arrivent jusqu'à l'extrémité en cæcum et remontent vers la base de l'organe. On dirait que l'on a affaire ici à un véritable appareil respiratoire branchial; les parties descendantes de ces trachées semblent amener l'air vicié vers l'extrémité de la digitation, comme les artères branchiales d'un poisson conduisent le sang veineux dans chacune des dents du peigne; et les parties qui retournent peuvent être assimilées aux veines branchiales de ce Vertébré. Nous aurions donc dans les organes pseudo-branchiaux de ces Éphémérines un véritable système capillaire trachéen.

Dans ce dernier cas les ramifications trachéennes se trouvant pour la plupart en contact immédiat avec l'enveloppe tégumentaire, l'échange des gaz peut se faire facilement; il n'en est pas de même lorsque les cæcums ne possèdent qu'un seul tronc médian, car il faut alors que celui-ci soit mis en rapport avec le liquide ambiant d'une manière quelconque pour que les fonctions respiratoires puissent s'accomplir. Chez les larves des genres *Leptophlebia*, *Polymitarcys*, *Ephemera*, ainsi que dans tous les organes (houppes céphaliques, thoraciques et abdominales) de l'*Oligoneuria* et du *Jolia*, le tronc trachéen médian est mis en rapport avec l'extérieur par de petits corps concaves, appliqués à la face interne des téguments, et à la base de chacun desquels vient se terminer une toute petite trachée. Nous avons représenté (fig. 80 *bis*) trois de ces corps, offrant chacun en leur milieu une espèce d'ouverture au fond de laquelle se trouve la terminaison trachéenne. Ces divers corps semblent être réunis entre eux, et à d'autres plus petits et plus internes, par une espèce de réseau proto-plasmatique, lequel doit contenir probablement quelques trachées excessivement fines.

Les digitations des houppes trachéo-branchiales de nos larves offrent de distance en distance de petits poils assez longs, articulés à leur base, que l'on rencontre aussi sur les contours des trachéo-branchies lamelleuses des *Cloeopsis*, *Cloeon*, *Centroptilum*, *Ephemerella*. Tantôt ces poils sont droits, tantôt

ils sont légèrement courbés; tous ont à peu près le même calibre dans toute leur longueur, à l'exception de ceux que l'on observe chez l'*Ephemera vulgata* (fig. 7 *bis*) qui sont renflés à leur extrémité, et de ceux du *Leptophlebia fusca* qui sont terminés en pointe (fig. 79, *p*, *p'*, *p''*). Nous croyons pouvoir regarder ces poils comme étant des organes sensitifs, car on peut apercevoir à la base de chacun d'eux un nerf très délicat qui vient y aboutir; il est facile d'observer ces terminaisons nerveuses à la base des poils qui se trouvent sur le pourtour des lames respiratoires (fig. 77) du *Cloeopsis diptera*.

Nous devons, avant de terminer ce chapitre, dire quelques mots sur la disposition de l'appareil trachéen interne de ces larves d'Éphémérines et indiquer, au sujet des phénomènes de la respiration aquatique de ces insectes, les diverses théories qui ont été émises jusqu'à ce jour.

Dans toutes les espèces d'Éphémérines dont nous avons pu étudier l'organisation interne, nous avons toujours constaté que l'appareil trachéen était formé : 1° de deux troncs latéraux proportionnellement très volumineux, courant des deux côtés du corps, près des parties latérales du tube digestif; 2° d'un nombre plus ou moins considérable de troncs secondaires prenant naissance symétriquement sur les deux troncs trachéens principaux, et servant à l'aération des diverses régions du corps; 3° de fortes trachées destinées à relier les troncs latéraux aux organes respiratoires externes.

Chez toutes nos Éphémérines, les deux troncs latéraux, après avoir traversé dans toute leur longueur l'abdomen et le thorax, se continuent directement dans la tête; il faut toutefois en excepter les larves du genre *Prosopistoma* chez lesquelles ces troncs se terminent en *crosse* dans la région prothoracique, chacun d'eux envoyant de la partie supérieure de sa crosse une forte trachée que nous pouvons désigner sous le nom de *tronc trachéen céphalique* et duquel partent toutes les ramifications destinées à la tête.

Les troncs latéraux atteignent leur plus fort diamètre dans la région métathoracique du corps de l'insecte.

Les trachées de nos Éphémérines sont diversement colorées suivant les espèces de larves que l'on examine à l'état vivant. Chez beaucoup d'entre elles (*Prosopistoma*, *Cœnis*), ces tubes présentent un aspect plus ou moins rosé-argenté; chez les *Cloeopsis diptera* (1) et *Heptagenia longicauda*, ils sont gris olivâtres; les trachées des *Ephemera*, des *Polymitarcys* et surtout des *Leptophlebia fusca* sont toujours colorées en noir. Ces différentes teintes sont particulièrement accusées dans les trachées des organes respiratoires.

Cette diversité de teintes de l'appareil trachéen est due à la coloration de l'enveloppe cellulaire externe, ou couche épithéliale, de ces tubes, tandis que la couche interne est toujours incolore.

A l'intérieur des trachées des larves du genre *Oligoneuria* nous avons toujours observé des poils, qui sont très serrés dans les troncs latéraux; pour bien apercevoir ces poils, il faut avoir le soin de dérouler quelques tours de la spiricule, car celle-ci entraîne avec elle ces produits épidermiques. La présence de poils dans l'intérieur des trachées des Insectes a été constatée pour la première fois par Dujardin en 1849; ce naturaliste publia à ce sujet une note dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* (t. XXVIII, p. 674), dans laquelle il dit qu'il a observé des poils simples dans les troncs trachéens de quelques Chrysomèles, Longicornes et Élatériens, et des poils rameux dans ceux des Rhinobates et des Thylocites.

Il serait oiseux de décrire ici les diverses branches qui vont se ramifier dans toutes les parties de l'organisme de nos larves; l'importance de ces branches est nécessairement en rapport avec le volume des organes dans lesquels elles se rendent, et aussi avec l'activité fonctionnelle de ceux-ci.

(1) Peu de temps après la mort dans l'eau, d'une larve du genre *Cloeopsis*, on remarque que toute la couche épithéliale des trachées change de couleur et devient rouge carmin, on dirait que ces tubes ont été injectés jusque dans leurs plus fines ramifications par un liquide de cette coloration. Cette teinte s'accentue pendant deux ou trois jours, puis commence à diminuer lorsque l'insecte est en pleine putréfaction.

Les diverses ramifications trachéennes d'un des troncs latéraux ne sont ici qu'accidentellement anastomosées avec celles de l'autre tronc; cependant j'ai constamment observé chez les larves de *Cloeopsis diptera*, du Cloéon du Rhône et de l'*Heptagenia longicauda* une communication directe entre les ramifications trachéennes de la région céphalique, en arrière des ganglions cérébroïdes. Les deux trachées qui se rencontrent forment à leur point de soudure un renflement ovale, situé à égale distance des yeux composés et par suite sur la ligne médiane du corps de ces insectes. M. Palmen dans son travail sur la « Morphologie des Trachéensystems » représente, pl. 1, fig. 7, quelque chose d'analogue.

Notre désir aurait été de pouvoir exécuter quelques recherches physiologiques pour nous rendre bien compte des phénomènes respiratoires de nos larves; malheureusement pour ce genre de recherches, qui offrent déjà, au point de vue expérimental, de grandes difficultés, il faut avoir à sa disposition de nombreux exemplaires vivants. Ne nous trouvant pas dans ce cas, nous avons dû abandonner ce projet et laisser à de plus favorisés le soin de refaire les expériences de Dutrochet. Nous nous contenterons donc de résumer en quelques lignes les résultats auxquels ce physiologiste était arrivé, et de mentionner aussi une note de M. Monnier sur le même sujet, note publiée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* en 1872.

Dans les phénomènes respiratoires aquatiques de nos Ephémérines l'échange des gaz a lieu dans les premiers temps de la vie (période larvulaire), à travers toute la superficie des téguments très délicats de ces insectes, sans l'intermédiaire d'aucun organe spécial. Mais un peu plus tard, lorsqu'une couche assez épaisse de chitine s'est formée pour protéger le corps des Éphémérines, celles-ci présentent alors en divers points de leur corps des organes particuliers dont nous venons de faire connaître les variations de forme et de structure, organes spécialement chargés de présider aux phénomènes respiratoires de ces êtres.

Ce sont des individus arrivés à cette phase de leur vie larvaire que Dutrochet a pris pour faire les expériences que nous avons déjà décrites dans notre chapitre bibliographique (p. 55); les résultats qu'il a obtenus, lui ont permis d'émettre l'hypothèse suivante sur l'échangedes gaz par les trachéo-branchies :

Si le système trachéen d'un de ces insectes contient à un moment donné de l'air atmosphérique pur, celui-ci, sous l'influence des phénomènes internes de la respiration, perd son oxygène et l'azote demeure seul; ce dernier gaz mis en contact avec l'eau ambiante par les trachéo-branchies se dissout en partie dans ce liquide et reçoit en échange une certaine quantité d'oxygène qui rétablit dans l'appareil trachéen un mélange identique à la composition de l'air atmosphérique. Seulement si nous avons de nouveau de l'air pur dans les trachées il se trouve être en moindre quantité, un cinquième environ de son volume ayant disparu; voici comment se comble ce déficit : L'oxygène qui pénètre de l'appareil trachéen dans l'organisme est remplacé aussitôt par une quantité équivalente d'acide carbonique lequel se dissout dans l'eau lorsqu'il arrive dans les branchies trachéales, et se trouve lui-même immédiatement remplacé par un volume égal d'air.

Ainsi se rétablissent d'une manière constante les volumes de l'oxygène et de l'azote, nécessaires à la vie de l'animal. Cette théorie des phénomènes respiratoires des larves aquatiques a été adoptée par la généralité des physiologistes et des naturalistes, à l'exception de M. Monnier qui est arrivé à des résultats aussi curieux qu'inattendus. Pour ce naturaliste :

« 1° Les trachées n'interviennent pas dans l'acte respiratoire de ces larves, la respiration de ces insectes est semblable à celle des autres animaux aquatiques.

» 2° Les trachées dont toutes les larves sont pourvues, ont pour but de répandre uniformément une couche d'air sous la peau de la nymphe afin de rendre tout frottement impossible entre l'insecte et son enveloppe.

» 3° Les organes respiratoires de la nymphe servent à accumuler une provision d'air dans l'œsophage et le gésier, et cet

air, expulsé subitement par l'anus, projette mécaniquement l'insecte hors de son tégument compliqué, instantanément et sans lutte. »

Nous ne croyons pas devoir adopter cette nouvelle interprétation des organes respiratoires chez les larves aquatiques, jusqu'à ce que de nouvelles recherches viennent confirmer les précédentes et montrer que la théorie de Dutrochet est réellement erronée.

Nous admettrons avec Zimmerman (1) qu'en dehors des organes respiratoires externes, ces fonctions peuvent être effectuées quelquefois, mais faiblement et d'une manière accessoire par d'autres parties du corps de nos larves, telles que les soies, et peut être aussi par les antennes; dans ces organes l'échange des gaz a lieu comme dans les organes branchiaux ordinaires à travers la peau, puisque le sang n'est séparé alors du liquide ambiant que par celle-ci qui, en ces points, est toujours peu épaisse.

CHAPITRE III

APPAREIL CIRCULATOIRE

Les larves des Éphémérines, à cause de leur transparence, ayant toujours été choisies comme sujets d'étude pour arriver à connaître le fonctionnement de l'appareil circulatoire des Insectes, il était de notre devoir, en étudiant l'organisation de ces êtres, de porter toute notre attention sur ce système, de vérifier les assertions de nos devanciers et de pousser plus loin nos recherches, si cela nous était possible.

Nous n'avons pas à résumer ici les travaux de Carus, de Verloren, de M. Blanchard, de Newport, etc., sur l'existence de la circulation chez les Insectes, ce fait n'est plus contesté par aucun naturaliste depuis longtemps. Nous nous contenterons de signaler seulement trois mémoires publiés ces dernières années dans des revues allemandes.

(1) *Note sur le vaisseau dorsal des Éphémérides*, dans le *Zeitschrift für Wiss. Zool.*, 34e année, fasc. 3 (1880).

Deux de ces travaux sont de M. Graber, ils ont paru dans les *Archiv für Mikrosk. Anat.*, l'un sur l'ensemble du système circulatoire chez les Insectes (1873); l'autre sur un nouvel appareil propulseur du sang, situé à la face ventrale de l'animal, au-dessus de la chaîne ganglionnaire (1876).

Le troisième est une note de M. O. Zimmerman sur le vaisseau dorsal des larves des Éphéméridés, insérée dans le fasc. 3, de la trente-quatrième année du *Zeitschrift für Wiss. Zool.* (1880).

Ce sont chez les larves de *Cloeopsis diptera* et chez celles du Cloéon du Rhône que l'appareil circulatoire est le plus facile à observer; aussi c'est sur les larves de la première de ces deux espèces d'Éphémérines, que les naturalistes qui se sont occupés de cette question, ont pu faire leurs recherches.

Chez l'*Heptagenia longicauda* l'observation de la marche des courants sanguins est moins facile, le revêtement chitineux de son corps n'étant pas lisse comme chez les Cloés, mais écailleux comme celui des *Oligoneuria*, *Ephemerella*, *Cœnis*, etc.

Le vaisseau dorsal est situé, comme l'indique sa dénomination, à la face supérieure de ces êtres, immédiatement au-dessous des téguments; il est maintenu en place à égale distance des parties latérales du corps de ces insectes par des muscles triangulaires dont un des sommets est dirigé en dehors et va s'insérer sur les tergites de chaque anneau. On désigne ces faisceaux triangulaires de muscles sous le nom d'ailes du cœur.

Le vaisseau dorsal occupe, chez la *Cloeopsis diptera* et le Cloéon du Rhône, toute la longueur de l'abdomen et du thorax, généralement c'est à partir du milieu du prothorax qu'on ne peut plus le suivre; quelquefois cependant nous avons pu voir son prolongement aortique pénétrer dans la région postérieure de la tête, en arrière des centres cérébroïdes.

Cet organe se compose d'un grand nombre de loges, placées bout à bout, et séparées les unes des autres par des valvules disposées symétriquement par paire, une de chaque côté, sur

les parties latérales du vaisseau dorsal; chacune de ces valvules contient dans son épaisseur un conduit qui met en communication la cavité générale du corps avec l'intérieur de ces loges.

D'après M. Zimmerman, le vaisseau dorsal de la *Cloeopsis diptera* ne présenterait que dix loges, tandis que nous en avons toujours observé onze; chacune d'elles occupe à peu près un anneau du corps, de telle sorte que chaque segment de l'abdomen ainsi que le métathorax en offre une.

En avant de la première loge, ou loge métathoracique, le vaisseau dorsal se prolonge jusqu'à la tête, formant ainsi une aorte antérieure très volumineuse qui vient s'ouvrir probablement dans une sorte de grand réservoir sanguin ou *sinus céphalique*. De ce sinus le sang se rend alors dans les diverses parties du corps, grâce aux mouvements des muscles et à l'apport continuel d'une nouvelle quantité du liquide nourricier.

Postérieurement le vaisseau dorsal donne naissance à trois troncs aortiques, d'un calibre bien moindre que celui de l'aorte antérieure; ces troncs pénètrent chacun dans une des trois soies et se prolongent, en conservant à peu près le même diamètre, jusqu'à leur extrémité.

Nous avons représenté figure 26 l'ensemble du vaisseau dorsal, puis à côté l'extrémité postérieure du même organe, pour bien mettre en évidence la disposition des trois aortes qui se rendent dans les soies. On voit par la première figure que cet appareil propulseur du sang présente onze étranglements, correspondant aux points, où se trouvent les ouvertures, disposées par paires, qui permettent au liquide nourricier de pénétrer à son intérieur; les valvules qui limitent les loges se trouvent par suite aux mêmes points, puisque, comme nous l'avons dit plus haut, les conduits qui mettent en relation la cavité générale du corps avec l'intérieur du cœur, sont contenus dans leur épaisseur.

La marche du sang dans le vaisseau dorsal peut facilement être suivie, bien que ce liquide soit complètement incolore,

grâce aux nombreux globules (1) fusiformes qu'il tient en suspension.

On remarque que tous les globules sanguins qui pénètrent dans le vaisseau dorsal par les diverses paires d'ouvertures latérales, excepté la dernière, vont toujours d'arrière en avant. Cette particularité est due à la disposition des valvules qui sont dirigées en avant, tandis que les corpuscules qui entrent dans la loge postérieure du cœur par la dernière paire d'ouvertures latérales ne peuvent pas pénétrer dans les autres loges, par suite de la disposition de ces deux valvules qui sont toujours dirigées d'avant en arrière chez toutes les Éphémérines.

Les globules sanguins chassés dans les trois aortes postérieures ne pourraient jamais arriver tous aux extrémités de ces vaisseaux à cause du faible diamètre de ceux-ci dans les derniers articles des soies; il serait surtout impossible à ces globules, en sortant par les extrémités postérieures de ces vaisseaux, de revenir vers l'abdomen en passant par la cavité générale de ces organes locomoteurs, qui est cependant la seule voie qu'ils puissent prendre. Pour obvier à cet obstacle, nous trouvons le long des parois des trois aortes, de petites ouvertures contractiles, situées de distance en distance, et permettant à la plus grande partie des globules sanguins de se rendre directement dans la cavité générale des soies, sans aller jusqu'aux extrémités des conduits aortiques.

La circulation dans cette partie du corps peut ainsi s'effectuer facilement : les premiers globules, après avoir séjourné quelques secondes dans la cavité des soies, sont poussés en avant par les nouveaux venus qui arrivent par les ouvertures que je viens de signaler, lesquelles sont situées à diverses hauteurs des vaisseaux.

Les aortes postérieures n'occupent pas dans les soies les mêmes positions : dans la soie médiane, lorsqu'on observe l'animal (*Cloeopsis*, Cloéon ou *Heptagenia*), par le dos, on voit

(1) Figure 27, *g*, *g'*, globules sanguins.

que l'aorte est dorsale et médiane; tandis que dans les soies latérales elles sont situées à la face ventrale près des bords internes de ces organes.

Dans les antennes il existe aussi des vaisseaux sanguins analogues à ceux des soies et dont l'existence ne me paraît pas contestable; chacun d'eux occupe la partie médiane de l'organe des sens où il se trouve. On ne peut bien constater leur présence que lorsque les larves de *Cloeopsis diptera* ou de Cloéon du Rhône sont bien vivantes, car on est alors guidé par le cheminement à leur intérieur des globules sanguins les uns après les autres; ils reviennent ensuite vers le corps en passant par la cavité générale des antennes.

Il est à peu près certain que ces vaisseaux ne sont pas en continuité avec l'aorte antérieure, je n'ai du moins rien vu qui puisse me faire croire qu'il existe une communication directe entre eux; il est alors à supposer que le sang qui s'engage dans ces vaisseaux, y est poussé par des organes pulsatiles particuliers situés à la base des antennes (1).

On peut résumer ainsi la marche du sang dans le corps de nos Éphémérines. La majeure partie du liquide nourricier est poussé dans l'aorte antérieure et de là se dirige dans toutes les parties du corps, sauf les soies qui le reçoivent directement de la dernière loge du vaisseau dorsal; après s'être répandu dans toute la cavité générale du corps de l'Insecte, et être allé jusqu'aux extrémités des pattes en suivant, en premier lieu le *bord antérieur* des articles pour remonter ensuite le long du *bord postérieur* de ces mêmes articles, le sang est poussé vers les derniers anneaux de l'abdomen. Pour se rendre dans cette partie du corps et gagner ensuite le cœur, le sang passe au-dessous du tube digestif, entre cet organe et la face ventrale des téguments.

(1) Nous avons pu observer chez quelques larves de Perlides prises dans le Rhône, les courants sanguins dans les soies et les antennes. Ces organes présentent, comme ceux de nos larves d'Éphémérines, des vaisseaux sanguins semblablement placés, et à l'intérieur desquels on peut suivre la marche des globules.

Nous n'avons pas constaté chez nos Éphémérines d'appareil pulsateur ventral, analogue à celui que Graber a observé chez divers Insectes; toutefois dans plusieurs de nos coupes nous avons obtenu de chaque côté du système nerveux et appliqués au-dessus des grand muscles longitudinaux inférieurs, des amas spongieux (fig. 48, *p*, *p'*) qui pourraient bien être pulsatiles; ces amas seraient spécialement chargés de chasser le sang de la face ventrale du corps et de le pousser vers les ouvertures latérales du vaisseau dorsal.

Le liquide sanguin nous paraît être complètement incolore chez toutes les larves d'Éphémérines que nous avons observées; il contient en suspension de nombreux globules qui sont pour la plupart fusiformes ou en croissant (fig. 27, *g*, *g'*). Lorsque ces globules ou corpuscules sanguins sont jeunes, leur forme est alors plus ou moins ovale et leur nucléus, à peine visible plus tard, est ici assez distinct.

CHAPITRE IV

TUBE DIGESTIF

Les Éphémérines ne prennent de la nourriture que pendant les périodes larvulaire et larvaire. Lorsqu'elles sont arrivées à l'état parfait les diverses parties de leur tube digestif s'atrophient; leurs organes buccaux sont alors très rudimentaires, particularité qui avait amené Cuvier et Duméril à désigner sous le nom d'Agnathes les insectes de cette famille. Malgré cette atrophie, Léon Dufour soutenait, en 1841, dans son ouvrage sur l'*Anatomie des Orthoptères, Hyménoptères et Névroptères*, que ces animaux prennent de la nourriture pendant leur vie à l'état parfait. Il basait son assertion sur ce qu'il avait trouvé une fois des débris alimentaires dans le tube digestif d'un individu ailé. Aussi c'est avec raison que Pictet dans sa *Monographie des Ephémères* (1843) a refusé d'admettre cette opinion et a cherché à démontrer que ces insectes ne pouvaient pas prendre de nourriture à cet état.

Dans des dissections que nous avons faites d'individus

aériens, souvent nous avons trouvé des restes d'aliments dans la partie moyenne de l'estomac. Ce fait n'a rien qui doive nous étonner, puisque les parois de cette région du tube digestif ne se détachent pas pendant les métamorphoses de l'animal en insecte parfait, et qu'il n'y a que les couches épithéliales du pharynx et du rectum, ces dernières étant seules de nature ectodermique.

Nous étudierons surtout dans tous ses détails l'appareil digestif de l'*Heptagenia longicauda ;* puis, nous indiquerons quelles sont les différences que nous avons constatées dans celui des autres Éphémérines que nous avons eues à notre disposition.

Chez l'*Heptagenia*, comme chez tous les autres types de cette famille, le tube digestif est droit. Il se compose d'une cavité pharyngienne à l'ouverture externe de laquelle on remarque les pièces buccales ; à la suite de cette cavité se trouve un œsophage excessivement court aboutissant dans un très vaste estomac ; ce dernier (fig. 40, *Eg.* et *Em.*) constitue à lui seul près de la moitié de l'appareil ; il est cylindrique et va un peu en diminuant de diamètre du métathorax où il acquiert son maximum de largeur au sixième anneau de l'abdomen ; c'est à la fin de cette région qu'il présente sur ses parties latérales les tubes de Malpighi. Il offre en dessous un léger étranglement auquel fait suite un tube assez musculeux qui constitue le rectum ; celui-ci vient toujours s'ouvrir à la face ventrale de l'animal sous le point d'insertion des soies.

Pièces de la bouche. — Lorsqu'on observe, par sa face dorsale, une larve d'*Heptagenia longicauda*, il est impossible d'apercevoir les organes buccaux, ceux-ci étant complètement cachés par les téguments dorsaux de la tête. Ces organes dont voici l'énumération, sont les uns impairs, les autres pairs : le labre, les mandibules, les mâchoires, l'hypopharynx et la lèvre inférieure.

Le labre, situé tout à fait en avant, forme presque un triangle isocèle dont le sommet, un peu tronqué, irait s'articuler avec les téguments de la région frontale de l'insecte ; sa grande base

(fig. 42), ou base inférieure, présente en son milieu une légère échancrure, et latéralement se relève un peu vers le point d'insertion de l'organe. Cette base présente des poils sur toute sa longueur.

Les mandibules, cachées en partie par le labre et les mâchoires, sont opposées l'une à l'autre, et de tous les organes buccaux se trouvent être les plus profondément placées sur les bords de l'ouverture orale.

Chez elles il est impossible de retrouver les moindres traces de soudure des pièces élémentaires qui les constituent ; ces organes, de forme légèrement conique, sont évidés à leur base et pleins supérieurement, ce qui leur donne beaucoup plus de consistance que n'en ont les autres organes de la bouche.

Les mandibules (fig. 43) présentent à leur partie supérieure deux prolongements en forme de crochets (*c*) dentelés sur leur bord interne, et que l'on désigne d'ordinaire sous le nom de *canines* ou d'*incisives* (Marcel de Serres); au-dessous de ces crochets se trouve une houppe de poils. Un peu plus bas et du même côté, qui est le bord interne de l'organe, on observe une forte saillie, aplatie à son sommet, qui prend l'aspect d'une surface quadrangulaire garnie de nombreux tubercules ; on a donné le nom de molaire (*m*) ou molette à cette saillie volumineuse qui ne fait défaut, parmi les Éphémérines, qu'au *Prosopistoma* (1).

Au-dessous de la molette se trouve l'ouverture de la partie évidée de la mandibule; c'est sur les parois très résistantes de cette cavité que viennent s'insérer les faisceaux musculaires qui mettent en mouvement cet organe.

Sur le bord opposé à la molette ou bord externe de la mandibule, on constate la présence de nombreux poils simples.

Machoires (2). — Les diverses pièces élémentaires, qui constituent chacune des mâchoires de l'*Heptagenia* et de toutes les autres Éphémérines, sont loin d'être aussi distinctes que

(1) Figure 120.
(2) Figures 44 et 45.

chez les mêmes organes de beaucoup d'autres insectes, particulièrement de la *Locusta viridissima*. Ici le galéa et l'intermaxillaire se sont joints intimement sans laisser aucune trace de soudure, le sous-galéa et le palpigère ne sont pas visibles, de telle sorte que tous les appendices des maxillaires sont directement insérés sur lui sans présenter de pièces intermédiaires ; nous n'avons de bien nettement limité que le palpe avec ses trois articles couverts de poils en certains endroits, et le sous-maxillaire sur lequel repose tout l'organe et qui va s'articuler avec les prolongements apodémiens des téguments inférieurs de la tête.

Le bord interne de la pièce galéa-intermaxillaire offre sur toute sa longueur deux séries de poils plumeux entre lesquelles se trouvent implantés quelques piquants assez longs ; sur son bord supérieur latéral, nous trouvons près de la ligne médiane du corps, même à l'extrémité de ce bord, deux fortes pointes chitineuses ; puis, en arrière et un peu à la face ventrale (1) ou externe de l'organe, une quinzaine de piquants mobiles dont on ne constate la présence chez aucune autre Éphémérine. Chacun de ces piquants a son point d'insertion ou mieux d'articulation dans une petite cavité (fig. 45) ; sa partie libre ou supérieure est élargie et dentée sur son bord interne.

En dehors de ces piquants, le galéa-intermaxillaire et la partie supérieure du maxillaire présentent sur la même face quelques poils simples analogues à ceux que nous avons signalés sur les palpes.

Hypopharynx. — Nous avons ensuite la langue ou hypopharynx, organe qui est assez développé chez tous les individus de la famille des Éphémérines, à l'exception du *Prosopistoma* où il est très rudimentaire.

Nous avons représenté dans notre figure 46 la face externe de l'hypopharynx de l'*Heptagenia longicauda*, celle qui est direc-

(1) A la face des organes buccaux qui regarde normalement le plan sur lequel l'animal est appliqué dans le repos, nous donnons la dénomination de face externe ou ventrale ; à celle qui est tournée vers le fond de la bouche, nous réservons l'appellation de face interne ou dorsale.

tement en contact avec la face interne de la lèvre inférieure, sans avoir aucune adhérence avec elle. Nous voyons que cet organe buccal est composé d'une pièce médiane, un peu ovale, présentant en son milieu une ligne verticale de démarcation qui fait tout de suite supposer que cette partie est primitivement paire ; de chaque côté de cette pièce médiane, se trouve un prolongement lamelleux. Toutes ces trois pièces sont de nature chitineuse et ont leurs bords supérieurs garnis de poils simples.

LÈVRE INFÉRIEURE. — La lèvre inférieure est assez volumineuse chez l'*Heptagenia*, aussi cache-t-elle presque complètement tous les autres organes buccaux. Les diverses pièces qui la constituent sont bien distinctes pour la plupart.

Les intermaxillaires, sous la forme de deux petits lobes (fig. 47, *i*, *i'*) en massue, aplatis supérieurement, sont situés près de la ligne médiane du corps; les galéa placés un peu latéralement (fig. 47, *g*, *g'*) complètent la partie centrale de la lèvre inférieure et reposent, ainsi que les intermaxillaires, sur le bord supérieur d'une grande pièce en forme de parallélogramme. Cette grande pièce (*m*) représente les maxillaires réunis des deux organes buccaux, primitivement distincts, qui forment la lèvre inférieure.

Au-dessous de cette partie se trouve une pièce soutenant tout l'organe et s'articulant avec les téguments céphaliques; cette pièce est formée par les sous-maxillaires intimement soudés.

Les palpes labiaux, placés latéralement, se composent chacun de deux articles : un basilaire un peu elliptique, sur la partie supérieure duquel vient s'articuler l'autre qui est aussi de forme elliptique. Sur le bord externe de ce second article se trouvent une multitude de poils simples, très rigides, disposés sur plusieurs rangées longitudinales.

Les bords supérieurs des intermaxillaires et surtout des galéa présentent un grand nombre de poils simples et de poils plumeux.

Chez l'*Heptagenia longicauda*, nous n'avons trouvé aucune

trace d'épipharynx; l'absence de cet organe n'a rien d'étonnant, car, d'une manière générale, la présence de l'hypopharynx, surtout lorsqu'il est bien développé, semble exclure celle de l'épipharynx.

Passons maintenant à l'étude des variations de forme que présentent les diverses pièces de la bouche chez les genres que nous avons observés.

Labre. — Le labre est de tous les organes buccaux celui dont la forme varie le moins; il est constitué, chez le plus grand nombre de nos larves d'Éphémérines, par une plaque quadrangulaire, légèrement échancrée sur son bord antérieur. Sur tout le pourtour de cette plaque, mais particulièrement dans le voisinage de cette échancrure, on observe une grande quantité de poils qui sont simples ou plumeux suivant les genres.

La longueur du labre est généralement inférieure à sa largeur (*Oniscigaster*, *Tricorythus*, *Cœnis*, *Bœtisca*), ou bien à peu près égale comme chez le *Centroptilum*, le *Cloeopsis*, le *Cloeon;* chez l'*Oligoneuria garumnica* et chez le *Jolia Rœseli*, cet organe est semi-sphérique, la partie convexe formant la région antérieure.

Enfin, chez le *Prosopistoma* le labre est trapézoïde ; sa petite base sert de point d'insertion, tandis que sa grande base, de forme très convexe, constitue son bord antérieur.

Mandibules. — La forme des mandibules est plus variable que celle du labre; nous croyons pouvoir ramener ces organes buccaux à deux types, l'un qui est représenté par ceux de l'*Heptagenia* (fig. 43), l'autre par ceux du *Bœtisca* (fig. 99 *bis*). Du premier dérivent les mandibules des *Ephemera*, des *Palingenia*, des *Leptophlebia*, etc., qui sont caractérisées par les dimensions plus ou moins grandes d'une des canines de chaque organe; celle-ci dépasse alors le bord antérieur de la tête (1), sous forme de défense. C'est au moyen de ces deux fortes dents

(1) Dans les figures d'ensemble 3 et 9, on peut voir les parties proéminentes des canines de l'*Ephemera vulgata* et de la *Palingenia virgo*.

que ces larves se creusent des galeries dans le sable vaseux.

Au second type se rattachent les mandibules de la plupart de nos Éphémérines. La forme de ces organes est très massive; leurs dents canines assez courtes sont rapprochées de la molette; celle-ci présente chez certains genres l'aspect d'une surface plane, ordinairement quadrangulaire ou losangique, et légèrement grenue (*Oniscigaster*, *Cloeopsis*, *Cloeon*, *Centroptilum*, *Oligoneuria*, *Jolia*, etc.); ou bien est constituée chez d'autres par une rangée de piquants barbelés, serrés les uns contre les autres (*Tricorythus*, *Cœnis*, *Bœtisca*, etc.).

Les mandibules du *Prosopistoma punctifrons* sont remarquables par l'absence complète de molette; les canines sont seules représentées (fig. 120) dans ces organes, ainsi que les quelques poils barbelés et le piquant que l'on trouve toujours entre les canines et la molette de toutes les larves.

Machoires. — De tous les organes buccaux c'est, comme nous l'avons déjà dit précédemment, celui dont les pièces élémentaires sont le plus distinctes. Toutefois nous n'avons pu constater la séparation de l'intermaxillaire et du galéa chez aucune de nos Éphémérines, et c'est au *Prosopistoma* qu'il faut nous adresser pour trouver des traces de soudure encore visibles de ces deux pièces élémentaires.

Nous avons déjà décrit la forme d'une des mâchoires de l'*Heptagenia*, et, à part l'absence de piquants articulés sur le bord externe de ces organes, les seules différences de ces mâchoires consistent dans les dimensions plus ou moins considérables du palpe par rapport à celles de l'intermaxillaire-galéa. Ainsi chez l'*Ephemera vulgata* le palpe formé de trois articles et du palpigère est près de trois fois plus long que la pièce interne, tandis que chez les autres genres il est à peine de cette longueur (*Leptophlebia*, *Cloeon*, *Tricorythus*, *Oniscigaster*, *Prosopistoma*), ou même un peu moins et alors rudimentaire (*Centroptilum*, *Bœtisca*).

Chez le *Centroptilum*, l'*Oligoneuria* et le *Jolia*, on constate la disparition d'un des articles du palpe qui n'en possède donc plus que deux.

Lèvre inférieure. — Nous arrivons à l'organe qui, d'un genre à l'autre de la famille des Éphémérines, subit les modifications les plus profondes.

Nous avons vu que chez l'*Heptagenia* les pièces élémentaires de cet organe primitivement pair, étaient assez distinctes les unes des autres; il n'en est pas de même chez tous les genres, ces pièces peuvent se réunir, se souder entre elles et arriver à un degré considérable de concentration.

Ces variations nous ont décidé à consacrer une planche entière à la représentation des lèvres inférieures les plus caractéristiques.

La larve du *Leptophlebia* possède une lèvre inférieure (fig. 51) très semblable à celle de l'*Heptagenia*. Le maxillaire (1) porte supérieurement les deux intermaxillaires et les deux galéa; sur ses côtés et un peu inférieurement se trouvent les palpes qui sont ici munis de trois articles bien distincts; enfin tout à fait au-dessous, nous trouvons le sous-maxillaire (*s. m.*) qui relie cet organe de la bouche aux téguments céphaliques.

Chez le *Cloeopsis diptera* (fig. 50), ainsi que chez le *Cloeon*, les deux intermaxillaires, situés côte à côte, sont entourés par les galéa qui protègent complètement leur contour externe; les palpes, terminés en massue, sont composés de trois articles inégaux, le basilaire étant de beaucoup le plus long. Les traces de soudure du maxillaire avec le sous-maxillaire ont totalement disparu à la face interne aussi bien qu'à la face externe de la lèvre inférieure.

Chez le *Tricorythus* (fig. 54) et chez les *Cœnis*, cet organe de la bouche diffère peu de celui des genres précédents; les palpes seuls, au lieu d'être en massue, offrent au contraire un article basilaire très volumineux auquel fait suite deux autres articles assez grêles.

La lèvre inférieure de l'*Ephemera vulgata* présente, insérés

(1) Cette pièce est toujours unique dans la lèvre inférieure de nos Éphémérines, bien qu'elle soit en réalité formée par les deux maxillaires des mâchoires qui, à l'origine, constituaient la lèvre; il en est de même pour le sous-maxillaire.

sur le maxillaire, les deux intermaxillaires, plus arrondis que ceux du *Tricorythus*, et placés plus en dedans que les galéa qui cachent en partie leur face externe; non seulement il y a superposition chez ces deux sortes d'appendices, mais nous remarquons encore qu'il existe à la face interne de chaque galéa, du côté de la ligne médiane, un enfoncement dans lequel vient se placer (fig. 53) l'intermaxillaire correspondant. Les palpes ne possèdent que deux articles; le dernier, ou article terminal, offre supérieurement une petite échancrure.

Les intermaxillaires qui chez l'*Ephemera* étaient en partie situés à la face interne de l'organe, le sont complètement chez le *Jolia* et surtout chez l'*Oligoneuria* (fig. 52). Chez les larves de ce dernier genre, la lèvre inférieure vue en place présente l'aspect d'une grande plaque chitineuse de forme semi-sphérique, offrant seulement en son milieu une ligne de soudure perpendiculaire à la base d'insertion de l'organe. Cette grande plaque est constituée par les galéa qui ont pris chez l'*Oligoneuria* un très fort développement ; vers le milieu de la face interne de cette plaque, on observe une cavité dans laquelle viennent se loger les intermaxillaires; cette cavité n'est que l'exagération des deux enfoncements que nous avons signalés à la face interne des galéa de l'*Ephemera*. Tout à fait intérieurement et insérés à la base de la grande plaque, nous trouvons les palpes biarticulés de la lèvre; l'article terminal de chacun d'eux est beaucoup plus long que l'article basilaire et dans sa position ordinaire son bord externe, qui est convexe, vient s'appliquer sur le bord latéral externe de la plaque.

On peut considérer la région médiane inférieure de cette grande plaque comme formée par les maxillaire et sous-maxillaire réunis.

La lèvre inférieure du *Centroptilum* se rapproche assez de celle du genre *Cloeon*, seulement les palpes (fig. 49) offrent ici trois articles, deux assez forts et un terminal rudimentaire; l'article médian possède sur son bord interne supérieur un prolongement qui, plus accentué, formera chez le *Bœtisca* une pince dont l'autre branche est représentée par le dernier article.

Chez l'*Ephemerella ignita* (fig. 55) la forme de la lèvre inférieure rappelle celle du *Leptophlebia*. Les galéa sont intimement unis au maxillaire sans présenter aucune trace de soudure, et entre eux se trouvent les intermaxillaires; les bords internes de ces deux dernières pièces sont si bien appliqués l'un contre l'autre, que l'on peut se demander s'il n'existe pas intérieurement un commencement de soudure. Les palpes sont très articulés et comme toujours insérés sur les côtés du maxillaire. Le sous-maxillaire offre une forme analogue à celle qu'il présente chez le *Leptophlebia*, mais avec un plus fort développement.

Nous avons représenté (fig. 56) la lèvre inférieure du *Bœtisca obesa* qui offre de nombreux rapports avec celle du genre précédent. Les intermaxillaires qui, chez l'*Ephemerella*, bien que placés côte à côte, n'étaient pas soudés suivant leur bord interne, le sont en partie chez le *Bœtisca*. Les galéa et le maxillaire ne forment qu'une seule pièce supportée elle-même par un sous-maxillaire très développé qui englobe à moitié la région basilaire de la partie centrale de l'organe.

Les palpes assez rudimentaires sont triarticulés; leur dernier article forme avec un prolongement de la partie supérieure du médian une pince analogue à celle des Crustacés.

Il nous reste maintenant à décrire la lèvre inférieure du *Prosopistoma*. Comme l'indique le nom donné à cet animal par Latreille, la lèvre forme ici une sorte de masque qui couvre totalement la face inférieure de la tête et à plus forte raison la bouche qui en occupe le centre.

Vu par sa face externe, cet organe buccal offre l'aspect d'une grande plaque chitineuse analogue à celle de l'*Oligoneuria*, mais présentant sur le milieu de son bord convexe une échancrure à la face interne de laquelle se trouve une petite plaque quadrangulaire (fig. 57). Si nous observons ensuite cet organe par sa face interne, nous remarquons que la petite plaque rappelle assez par sa forme celle du maxillaire du *Bœtisca*, et doit être considérée comme telle, surtout si nous examinons le mode d'insertion des palpes labiaux triarticulés sur les

parties latérales de la base de cette plaque. En nous arrêtant à cette interprétation, nous devons admettre que les *galea*, dont on peut à peine soupçonner l'existence chez le *Bœtisca*, ont complètement disparu chez le *Prosopistoma*, ainsi que les intermaxillaires ; le maxillaire réduit à cette petite plaque serait en partie atrophié, tandis que le sous-maxillaire déjà fort développé chez l'*Ephemerella* et surtout chez le *Bœtisca* atteindrait ici son summum de développement.

Toutefois, à première vue, il semblerait plus rationnel de considérer la petite plaque comme étant formée par la réunion intime des intermaxillaires ; les *galea*, le maxillaire et le sous-maxillaire seraient alors représentés par la grande plaque. C'est à cette dernière interprétation que nous nous étions tou d'abord arrêté, mais la position des palpes labiaux jointe au développement progressif du sous-maxillaire chez le *Leptophlebia*, l'*Ephemerella* et le *Bœtisca*, nous ont amené à émettre l'opinion précédemment donnée.

Les pièces appendiculaires de la lèvre inférieure (*galea*, *intermaxillaire*) présentent, suivant les genres, un plus ou moins grand nombre de poils simples ou plumeux ; nos dessins donneront une idée plus exacte de la distribution de ces organes épidermiques sur ces appendices que ne pourrait le faire une description.

Hypopharynx. — Il nous reste à parler de l'organe buccal désigné sous le nom d'*hypopharynx* ou de *langue*.

Cet organe, qui a été souvent pris pour une dépendance de la lèvre inférieure, se trouve placé entre cette dernière et les mâchoires ; par sa forme et par sa position, elle nous semble constituer une seconde lèvre inférieure plus interne et moins complexe que l'autre. Elle est toujours innervée par deux troncs qui viennent directement du ganglion sous-œsophagien et non par des ramifications des nerfs se rendant à la lèvre inférieure.

Chez toutes nos larves d'Éphémérines, à l'exception du *Prosopistoma* (1), l'hypopharynx est formé par une pièce cen-

(1) Chez cette larve d'Ephémérine, l'hypopharynx est réduit à une petite plaque trapézoïde couverte de poils dirigés de dehors en dedans.

trale, ovale comme chez l'*Heptagenia* (fig. 46), l'*Oligoneuria*, le *Leptophlebia*, etc.; ou bien presque quadrangulaire comme chez le *Bœtisca* (fig. 98 *bis*), l'*Oniscigaster*, le *Cloeopsis*, le *Tricorythus*, le *Cœnis*, etc. Sur les côtés et un peu en arrière de cette pièce centrale se trouvent deux appendices plus ou moins déjetés latéralement.

Si l'on considère l'hypopharynx comme représentant une seconde lèvre inférieure en partie atrophiée, la pièce centrale pourrait être regardée comme produite par la réunion intime des deux intermaxillaires et les appendices constitueraient les *galea*. Les palpes feraient ainsi complètement défaut, à moins qu'on ne voulût considérer comme tels les appendices, et alors, dans ce cas, la pièce centrale serait formée par l'union intime des intermaxillaires et des *galea*.

Quant au maxillaire et au sous-maxillaire, ils seraient représentés par la région basilaire de l'hypopharynx.

En faisant de l'hypopharynx une seconde lèvre inférieure, nous augmentons par ce fait le nombre des appendices céphaliques. Ce nombre qui, d'après Brullé et divers autres naturalistes, était de cinq, serait ainsi porté à six. Mais d'après les divers travaux de MM. H. Milne Edwards, A. Weisman, Metschnikoff, etc., sur le développement des organes appendiculaires chez les Crustacés et les Insectes, le labre ne doit pas être considéré comme une paire de mâchoires (1) atrophiées et intimement unies l'une à l'autre, mais bien comme un prolongement de la région frontale ou clypéenne.

Le nombre des appendices serait alors de nouveau réduit à cinq, en écartant le labre, mais en conservant l'hypopharynx; ces appendices seraient : les antennes, les mandibules, les mâchoires, l'hypopharynx et la lèvre supérieure.

(1) C'est à Brullé que l'on doit l'assimilation du labre à une paire de mâchoires, opinion qui est généralement rejetée; mais dans le cas où cet organe pourrait être considéré comme le représentant d'une paire d'appendices céphaliques, ce ne serait pas, comme l'a fort bien dit M. H. Milne Edwards (*Leçons sur la Physiol. et l'Anat. comp.*, t. V, p. 501, note 2), à une paire de mâchoires qu'il faudrait l'assimiler, mais aux antennes internes des Crustacés.

Toutefois, pour assimiler d'une manière définitive l'hypopharynx aux autres appendices céphaliques, nous croyons qu'il serait nécessaire d'entreprendre de nouvelles recherches sur de nombreux représentants des divers ordres de la classe des Insectes.

Nous n'avons jamais trouvé de traces de l'épipharynx chez nos diverses larves d'Éphémérines; il nous a été aussi impossible de constater la présence de glandes salivaires contre les parois de l'œsophage ou de la cavité pharyngienne.

Tube digestif. — L'œsophage, d'un diamètre assez minime, est excessivement court chez toutes les larves que nous avons étudiées; il occupe la partie postérieure de la tête et l'axe du cou de l'insecte; arrivé dans la cavité thoracique, il se renfle brusquement pour former l'estomac.

Cette région du tube digestif a généralement la forme d'un cône ou plutôt d'un tube cylindro-conique dont la base serait tournée vers la tête. L'estomac occupe non seulement toute la longueur du thorax, mais encore celle des quatre ou cinq premiers anneaux de l'abdomen. Les parois sont, à sa partie antérieure, peu musculaires mais très glandulaires, tandis que postérieurement elles ne sont presque constituées que par des bandes de muscles transverses et longitudinaux. Nous avons ensuite un étranglement sur lequel sont insérés les tubes de Malpighi, toujours très nombreux chez ces insectes, mais diversement conformés suivant les genres que l'on étudie. Cette partie étranglée qui porte les tubes de Malpighi peut être considérée comme le représentant de l'intestin grêle des Éphémérines, et l'analogue du ventricule chylifique des autres insectes. A la suite de cette région se trouve le gros intestin ou partie rectale du tube digestif; il affecte toujours une forme un peu en massue. Ses parois ainsi que celles de l'intestin grêle sont très musculaires; elles ne m'ont jamais présenté de glandes dans leur épaisseur.

L'ouverture anale est toujours située à la face ventrale du neuvième anneau, par suite un peu en avant du dixième et dernier segment abdominal qui la protège.

Le tube digestif est maintenu dans l'axe du corps de la larve par les troncs trachéens qui viennent se ramifier à sa surface on compte en général une huitaine de ces troncs, quatre de chaque côté. La région stomacale en reçoit quatre, l'intestin grêle deux, ainsi que le rectum.

Il nous a été possible d'étudier avec soin le tube digestif de quelques-unes de nos larves (*Heptagenia* (1), *Cloeopsis* et *Prosopistoma* (2), et particulièrement les modifications que présentent les tubes de Malpighi.

La partie antérieure du tube digestif de l'*Heptagenia longicauda* offre chez l'individu vivant une teinte brun verdâtre, due en partie à la présence des aliments dans l'estomac; mais si l'on a le soin d'enlever complètement les débris alimentaires, on remarque que la coloration réelle des parois de cette région est jaune verdâtre et qu'elle provient de l'existence d'une couche glandulaire hépatique (3) qui tapisse l'intérieur de la moitié de la cavité stomacale. Cette coloration jaune-verdâtre est à peu près constante pour l'estomac de la plupart des Éphémérines; chez quelques espèces elle peut être un peu plus foncée, chez d'autres, comme chez le *Prosopistoma punctifrons*, elle peut devenir d'un beau jaune. Ces légères variations n'ont pas une grande importance, d'autant plus qu'on peut les observer chez les individus d'une même espèce suivant leur âge.

Nous avons représenté (fig. 48 *bis*) un fragment d'une coupe transversale de la région glandulaire de l'estomac d'un *Heptagenia*.

Les autres parties du tube digestif (région inférieure de l'estomac, intestin grêle et rectum) présentent chez toutes nos larves une teinte blanche hyaline lorsque ces parties sont dans un état complet de vacuité.

Les canaux ou tubes de Malpighi sont toujours insérés au-dessous de l'estomac; chez certaines Éphémérines ils viennent déboucher directement sur les parties latérales de l'intestin;

(1) Figures 38, 40, 41, 48 et 48 *bis*.
(2) Figures 110 et 111.
(3) Figure 40, *E. g.*

chez d'autres, ils aboutissent à un ou plusieurs renflements situés sur les côtés de cette même région.

L'*Heptagenia longicauda* offre à la partie antérieure du ventricule chylifique (fig. 40, V) un grand nombre de vésicules piriformes, sur chacune desquelles s'insèrent 5 à 6 canaux de Malpighi, ce qui porte à plus de 150 le nombre de ces derniers chez chaque individu.

Nous avons représenté séparément (fig. 41) un de ces canaux; on voit qu'il est formé de deux parties bien distinctes : une glandulaire, *tg*, dont l'extrémité libre est terminée en cæcum, tandis que l'autre, plus renflée, est mise en rapport avec l'intestin par un conduit *tc* ne remplissant aucun rôle excréteur. Ce conduit, un peu plus long que la partie glandulaire de l'organe, vient s'insérer en compagnie de quatre autres sur le réceptacle commun *p*.

Chez le *Leptophlebia fusca*, au lieu d'avoir sur les côtés du ventricule chylifique un aussi grand nombre de vésicules piriformes, nous n'en avons constaté que 6; sur chacune de celles-ci viennent s'insérer une dizaine de canaux de Malpighi, un peu plus forts que ceux de l'*Heptagenia*, mais tout à fait de la même forme.

Chez l'*Ephemera vulgata* nous avons sur les côtés de cette même région du tube digestif, deux conduits assez volumineux (un de chaque côté) sur lesquels s'insèrent un grand nombre de tubes renflés seulement à leur extrémité libre.

Les canaux de Malpighi de l'*Oniscigaster Wakefieldi* m'ont paru avoir leur point d'insertion directement sur les parois intestinales; ils présentent chacun une forme analogue à celle des canaux de l'*Ephemera*.

Nous avons représenté (fig. 25) les organes de Malpighi du *Cloeopsis diptera;* les tubes sont ici formés de deux parties bien nettes : une glandulaire, longue et volumineuse, l'autre d'un faible diamètre et servant à rattacher la précédente aux parois de l'intestin.

Chez l'*Oligoneuria garumnica*, de même que chez le *Jolia Rœselii* et l'*Ephemerella ignita*, nous avons pu constater à peu

près les mêmes dispositions. Chez ces trois espèces d'Éphémérines se trouvent des canaux de Malpighi rappelant par leur forme ceux de l'*Heptagenia* et venant s'insérer sur les ramifications de quatre tubes collecteurs chez l'*Oligoneuria*, de six chez l'*Ephemerella*, ou d'une dizaine chez le *Jolia*. Ces divers tubes collecteurs viennent déboucher dans l'intestin grêle de ces insectes.

Nous observons chez le *Tricorythus* et chez le *Cœnis grisea* une disposition analogue à celle que nous avons déjà signalée chez l'*Ephemera vulgata*. De chaque côté du tube intestinal (fig. 95), nous avons un conduit unique, légèrement renflé à sa partie inférieure; de ce conduit partent quelques ramifications très courtes sur chacune desquelles s'insèrent trois ou quatre canaux de Malpighi. Ceux-ci, terminés en cæcum, conservent le même diamètre sur toute leur longueur.

Enfin chez le *Prosopistoma punctifrons*, les organes de Malpighi, analogues à ceux du *Tricorythus*, en diffèrent seulement par le renflement très marqué que présente à sa base chacun de ses deux conduits (fig. 110 et 111) collecteurs et par le petit nombre de canaux qu'ils portent. On n'en compte en effet que sept, un formé par le prolongement du conduit collecteur et les six autres constituant autant de ramifications distinctes. Ces divers canaux, tous très longs, ont un calibre uniforme dans toute leur étendue.

De ces diverses modifications des organes de Malpighi chez les Éphémérines, on pourrait peut-être en déduire qu'il existe un certain rapport entre le degré de concentration des organes trachéo-branchiaux et celui des tubes de Malpighi; ou tout au moins, ce qui est indiscutable, ces derniers organes passent d'un état de dispersion assez marqué (*Oniscigaster*, *Cloeopsis*), à un état de concentration excessif (*Prosopistoma*), en passant par une série de degrés représentés par les types suivants : *Heptagenia*, *Oligoneuria*, *Ephemera* et *Tricorythus*.

Il nous reste à dire quelques mots de la dernière région du tube digestif, celle qui fait suite aux organes de Malpighi et que l'on désigne sous la dénomination de rectum (fig. 40, R).

Cette partie se dirige en droite ligne vers l'anus qui est toujours situé à la face ventrale de l'abdomen, entre le neuvième et le dixième segment.

Les parois du rectum sont très musculaires; elles ne m'ont jamais présenté de glandes dans leur épaisseur. Chez l'*Heptagenia longicauda* nous avons constaté l'existence d'un fort bourrelet interne, uniquement musculaire, qui s'étend d'une extrémité à l'autre de cette région intestinale. Dans notre figure 38, où le rectum de cette Éphémérine est représenté fortement dilaté, et vu par sa face ventrale, on peut suivre la trace de ce bourrelet *s* sur toute sa longueur; et dans la coupe d'ensemble faite au niveau du septième anneau (fig. 48) on voit en *a* ce refoulement musculaire.

Telle est à grands traits l'organisation générale du tube digestif chez les larves des Éphémérines, organisation qui diffère fort peu d'un genre à l'autre. Aussi sommes-nous étonné de voir dans l'ouvrage de M. Girard sur les Insectes (1), la description suivante du tube digestif de la larve de l'*Ephemera vulgata*, description qui ne s'accorde nullement avec ce que nous avons vu, aussi bien chez cette même larve que chez toutes celles que nous avons pu disséquer. D'après ce naturaliste, à l'œsophage succéderait « *un jabot de trois renflements*, le premier de texture muqueuse, le second formé de gros plis transversaux au nombre de sept environ, le troisième plus lisse et plus étroit, à parois épaisses; puis vient un estomac allongé et cylindro-conique, allant peu à peu en se rétrécissant; à son extrémité inférieure s'insèrent tout autour les canaux de Malpighi, *au nombre de plus de* 30 *d'après Léon Dufour* ». Il est probable que l'on aura pris trois renflements occasionnés par les substances alimentaires contenues dans la partie antérieure de l'estomac, pour l'analogue du jabot qui manque rarement chez les Insectes de l'ordre des Orthoptères.

(1) *Traité élémentaire d'Entomologie*, t. II, fasc. 1er.

CHAPITRE V

SYSTÈME NERVEUX.

Si le tube digestif de toutes les larves offre dans l'ensemble une grande similitude, il n'en est pas de même pour leur système nerveux. Chez les unes, le nombre des centres de celui-ci est assez considérable ; chez les autres il est au contraire plus ou moins réduit.

Occupons-nous d'abord du système nerveux du *Tricorythus* (1), que nous avons pu étudier en détail et qui, sous le rapport du nombre des centres, doit être rangé parmi ceux en offrant le plus.

Cet appareil se compose d'une paire de ganglions cérébroïdes *c* assez distincts, d'une paire de ganglions sous-œsophagiens ou pharyngiens intimement unis, de trois paires de centres thoraciques et de sept paires d'abdominaux. Tous ces divers centres sont reliés les uns aux autres par deux connectifs plus ou moins longs.

On donne souvent la dénomination de cerveau aux ganglions cérébroïdes, parce que tous les nerfs qui se rendent aux organes des sens proviennent de ces ganglions, ce qui établit une certaine analogie entre cette partie du système nerveux des Insectes et le cerveau des Vertébrés.

Soudés l'un à l'autre, ces ganglions (fig. 97, *c*) présentent l'aspect d'un cylindre étranglé circulairement en son milieu, et aux deux extrémités duquel se trouvent les gros nerfs optiques *o*,*o'*, offrant chacun deux renflements successifs.

Le cerveau donne encore naissance à cinq troncs nerveux qui sont : les nerfs des ocelles latéraux *o*, *o'*, insérés chacun près de la partie supérieure du point de sortie des nerfs optiques, offrent un calibre à peu près égal sur toute leur longueur.

Les nerfs des antennes *aa'* sortent du sommet des ganglions cérébroïdes, un peu sur la face antérieure de ceux-ci. Nous

(1) Figures 96 et 97.

trouvons enfin sur le milieu du cerveau, au point de soudure des deux ganglions qui le constituent, un tronc nerveux très court, *m*, aboutissant à la base de l'ocelle médian.

Tels sont les nerfs qui partent du cerveau.

Il est probable que l'innervation du labre est, chez le *Tricorythus* et en général chez toutes nos Éphémérines, sous la dépendance de cette partie du système nerveux, comme il nous a été possible de le constater chez quelques Orthoptères vrais (*Locusta viridissima*, *Mantis*). Ce fait ne doit nullement nous surprendre, puisque le labre n'est pas un organe buccal proprement dit, mais un prolongement céphalique, ou bien encore un organe des sens atrophié de bonne heure et homologue des antennes antérieures des Crustacés.

Le cerveau du *Tricorythus* présente deux colliers pharyngiens : l'un, formé par la commissure *com.*, n'ayant aucun rapport avec le premier centre nerveux de la chaîne ganglionnaire et étant peut-être le point de départ d'une partie du grand sympathique de cet insecte; l'autre, constitué par les deux connectifs *con. con.'* et le ganglion sous-pharyngien.

Le premier ganglion *s. œ*, de la chaîne sous-intestinale ne présente aucune trace de soudure des deux centres primitifs; il est piriforme et donne naissance à plusieurs troncs nerveux qui se rendent aux divers organes de la bouche (mandibules, mâchoires, hypopharynx (1) et lèvre inférieure) ainsi que dans toute la partie postéro-inférieure de la tête.

Les centres nerveux thoraciques, au nombre de trois, sont formés chacun par deux masses ganglionnaires assez intimement unies; ces centres sont reliés entre eux, avec les ganglions abdominaux ainsi qu'au sous-pharyngien, par deux connectifs placés l'un à côté de l'autre sans jamais se souder.

Les ganglions thoraciques (*th*, *th'*, *th''*) sont tous les trois de

(1) J'ai observé plusieurs fois chez l'*Heptagenia longicauda*, ainsi que chez la *Locusta viridissima*, que les deux nerfs qui se rendent à l'hypopharynx ne proviennent pas des troncs nerveux qui aboutissent à la lèvre inférieure, mais qu'ils prennent directement naissance sur le ganglion sous-pharyngien.

même volume, et après les cérébroïdes ce sont les plus gros de la chaîne; leur forme est hexagonale.

Ces trois ganglions sont chargés chacun de l'innervation des organes locomoteurs et des muscles dépendant du segment thoracique où ils se trouvent; ceux du mésothorax et du métathorax envoient aussi quelques troncs nerveux aux fourreaux des ailes.

Dans le genre *Jolia* le ganglion prothoracique envoie quelques filets nerveux aux houppes trachéo-branchiales portées par ce segment du corps; de même que le centre sous-pharyngien, chez cette larve comme chez l'*Oligoneuria*, donne quelques ramifications aux houppes respiratoires céphaliques.

Il existe toujours une certaine distance entre le glanglion métathoracique et le premier ganglion de la chaîne abdominale; celle-ci s'étend du deuxième anneau de l'abdomen au huitième, et ses divers centres, à l'exception du dernier, se trouvent toujours placés sur le point d'intersection de deux anneaux consécutifs. Le septième repose sur les téguments du huitième anneau et offre sous le rapport du volume et de la forme une différence très sensible : ainsi les deux masses ganglionnaires qui le constituent sont moins intimement réunies et le nombre des nerfs qui en partent est aussi plus considérable que chez les précédents. Ces différences sont dues à ce que ce ganglion est non seulement chargé de l'innervation du segment où il se trouve, mais aussi des deux derniers ainsi que de l'appareil caudal.

La partie centrale de chacun des ganglions du système nerveux du *Tricorythus* ainsi que des autres larves d'Éphémérines que nous avons étudiées, est d'une teinte blanchâtre, tandis que la partie périphérique est grisâtre. Cette différence de couleur est occasionnée par la différence de constitution de ces deux parties; le centre de ces ganglions est occupé par l'entrecroisement des fibres nerveuses, tandis que les cellules occupent la portion extérieure.

Nous avons trouvé le même nombre de centres nerveux dans la chaîne ganglionnaire abdominale des larves appartenant

aux genres *Ephemera*, *Heptagenia*, *Oligoneuria*, *Ephemerella* et *Cœnis*. Il est fort probable que les ganglions abdominaux du genre *Jolia* sont aussi au nombre de sept.

Chez les larves du *Cloeopsis diptera*, ainsi que chez celles du genre Cloéon, nous n'avons observé que six ganglions abdominaux, tous proportionnellement plus petits que ceux du *Tricorythus*, par rapport au volume des centres thoraciques qui a sensiblement augmenté. On peut déjà remarquer cette diminution de grosseur des ganglions de l'abdomen, et au contraire l'augmentation de volume des centres thoraciques chez les larves de l'*Heptagenia longicauda*.

Chez l'*Oniscigaster Wakefieldi* le système nerveux de la vie de relation (1) est encore plus concentré que chez les Éphémérines précédentes ; la partie abdominale de la chaîne ganglionnaire possède bien encore six centres nerveux, mais ceux-ci sont très réduits chez cette larve, et les deux derniers se touchent. Le dernier, au lieu d'occuper comme chez le *Cloeopsis* le milieu du septième anneau, tend à remonter et se trouve placé ici à l'intersection des sixième et septième segments.

Les commissures qui relient les divers centres de l'abdomen entre eux et au ganglion métathoracique ne sont plus doubles, et celle qui existe entre les ganglions méso- et métathoraciques est sur le point de ne former plus qu'un seul cordon, ses deux parties étant accolées.

La forme du cerveau de l'*Oniscigaster*, bien qu'ayant dû être modifiée par le long séjour de cette larve dans l'alcool, offre cependant une forme un peu particulière, comme on peut le voir par notre figure 20, les deux ganglions qui le constituent n'ont pas laissé de traces de soudure.

Nous arrivons enfin au *Prosopistoma*. Chez la larve comme chez l'état parfait de cette Éphémérine, nous constatons toujours un système nerveux très concentré. Il faut nous adresser à l'ordre des Diptères pour trouver une concentration aussi grande de cet appareil, et encore, chez la plupart des Insectes

(1) Figure 20.

de cet ordre, on observe un reste de chaîne abdominale, ce qui n'existe pas chez le *Prosopistoma*.

Cet appareil, que nous avons représenté figure 109 à un grossissement d'environ soixante fois en diamètre, ne se compose que d'une paire de ganglions cérébroïdes, d'un ganglion sous-pharyngien et d'un troisième centre nerveux, d'un très fort volume, situé à la partie antérieure du thorax.

La différence entre le système nerveux du *Prosopistoma* et celui des autres genres d'Éphémérines est, comme on le voit, très considérable; il est cependant un type qui, encore sous ce rapport, doit servir de trait d'union, c'est le *Bœstica obesa*. Malheureusement nos connaissances sur l'organisation de cet animal sont fort restreintes; n'ayant eu à notre disposition que des enveloppes nymphales de ce genre, il ne nous a pas été possible d'étudier son système nerveux, qui doit être très probablement voisin de celui du *Prosopistoma*.

Revenons à l'étude du système nerveux de ce dernier, qui, comme nous venons de le dire, ne se compose que du cerveau et de deux centres sous-intestinaux.

Les ganglions cérébroïdes, soudés l'un à l'autre, sont assez gros, leur forme est ovale. Ils sont placés au-dessus de la cavité pharyngienne et reliés au ganglion inférieur par deux forts connectifs. Ces ganglions fournissent tous les nerfs se rendant aux organes des sens.

Le ganglion sous-pharyngien est cordiforme; il se trouve placé au-dessus de la partie inférieure de la lèvre et se prolonge un peu dans le cou. C'est de ce centre ainsi que des connectifs qui le rattachent au cerveau que partent les troncs nerveux des organes buccaux. Il est relié à l'unique ganglion thoraco-abdominal par deux connectifs distincts mais très courts.

Enfin, le ganglion thoraco-abdominal, produit par la coalescence de tous les centres de la chaîne ganglionnaire des Éphémérines, vient compléter le système nerveux du *Prosopistoma*, et se trouve par suite chargé de l'innervation de tout le corps, moins la tête.

Cette grosse masse ganglionnaire est située au-dessous de

l'estomac et repose sur les téguments inférieurs du prothorax et du mésothorax.

Sur l'insecte vivant ce ganglion est d'un blanc assez hyalin, d'une forme presque elliptique; mais si on laisse séjourner l'animal dans l'alcool pendant deux ou trois jours, le ganglion thoraco-abdominal prend une teinte blanchâtre, devient opaque, son névrilème qui s'est contracté laisse un certain vide entre lui et la substance nerveuse. En se contractant ses bords dessinent trois lobes de chaque côté, plus un lobe postérieur, ce qui nous paraît être un reste des subdivisions primitives de l'organe; d'autant plus que les trois troncs nerveux qui vont de chaque côté aux pattes, prennent chacun naissance d'un des lobes latéraux, tandis que tous les troncs inférieurs se rendent aux organes respiratoires et aux diverses autres parties de l'abdomen.

Nous ne croyons pas devoir insister davantage sur la direction de ces divers troncs nerveux que nous avons pu suivre pour la plupart, parce que nous en ferons une description complète dans une *Monographie anatomique* de cette larve que nous publierons bientôt en collaboration avec M. le Dr Em. Joly.

S'il nous a été possible d'étudier assez en détail le système nerveux de la vie de relation de nos diverses Éphémérines, il n'en a pas été de même pour le grand sympathique. Nous avons seulement pu constater quelquefois que des nerfs très délicats prenaient naissance à la base de certains ganglions thoraciques ou abdominaux, entre les deux connectifs, et se dirigeaient vers les parois de l'estomac où il nous était impossible de suivre leur marche.

Quant à l'étude des organes des sens, il n'est guère possible de la faire chez les larves, il faut s'adresser de préférence aux Éphémérines arrivées à l'état parfait; ainsi la diversité de forme et de volume des yeux de ces insectes, suivant les genres et le sexe, ne peut guère se constater que chez des animaux ailés. Vu l'importance de ces caractères pour classer ces Arthropodes, ce genre de recherches a déjà été entrepris depuis

longtemps par tous les naturalistes classificateurs (Pictet, Hagen, Eaton), et c'est aux ouvrages de ces savants que nous renvoyons les personnes qui désireraient de plus amples détails sur cette partie.

CHAPITRE VI

PARASITES

Nous terminerons ces recherches anatomiques sur les larves des Éphémérines par quelques mots sur divers parasites internes et externes dont nous avons constaté l'existence chez ces insectes.

1° En disséquant une larve de Cloéon (du Rhône), nous avons trouvé dans la cavité thoracique un corps arrondi, proportionnellement assez gros. Ce corps, placé contre les parois de l'estomac, m'a paru ne présenter aucune adhérence avec celles-ci.

Extrait de cette larve, ce curieux parasite rappelait par son aspect certaines formes de grains de pollen, dont l'enveloppe externe ou extine se serait rompue, ce qui aurait permis à l'intine de former à l'extérieur un prolongement conique, sorte de boyau pollinique. Nous croyons bien que cette proéminence offerte par le parasite est due à la compression que j'aurai probablement fait subir à ce dernier en dilacérant les tissus de la larve pour l'isoler (fig. 115).

Le contenu de ce corps singulier consistait en une masse de granulations au milieu desquelles se trouvaient quelques vésicules assez grandes; certaines de ces vésicules ont des parois délicates et ne présentent aucune trace de noyau à leur intérieur; d'autres, au contraire, possèdent une enveloppe fort épaisse et sont toujours munies d'une ou de plusieurs granulations à leur centre.

Cette masse sphérique est, avons-nous dit, enveloppée par deux membranes : l'une, interne, excessivement fine et sans aucune trace de constitution cellulaire, accompagne le prolongement conique; l'autre, externe, qui est beaucoup plus épaisse,

m'a semblé présenter des traces de contours cellulaires. Cette dernière membrane offre extérieurement de nombreux bourrelets sinueux, nullement reliés les uns aux autres, ce qui donne à ce corps un aspect assez singulier.

Ce parasite avait près d'*un* millimètre de diamètre.

Pendant que je l'observais sous le microscope, ce parasite ne s'est pas contracté une seule fois, tandis que dans le corps de la larve il paraissait avoir une certaine mobilité complètement indépendante des contractions musculaires de l'insecte qui le portait.

2° Dans la cavité générale de divers *Heptagenia longicauda*, il nous a été possible de constater la présence de corps arrondis, assez gros et de teinte blanchâtre. Ces corps, au nombre de deux ou trois dans chaque individu, adhéraient plus ou moins aux parois du tube digestif.

Il était facile de reconnaître, en les observant sous un faible grossissement, que l'on avait affaire à des kystes de *pseudo-navicelles*. Nous étions donc en présence d'une espèce de Grégarine. Laquelle? C'est ce qui nous a été impossible de savoir, n'ayant pu suivre cet être dans son développement.

Si l'on venait à déchirer l'enveloppe, les pseudo-navicelles s'échappaient immédiatement et cheminaient dans tous les sens.

La plupart de ces pseudo-navicelles étaient ovoïdes (fig. 39, *b*), d'autres elliptiques ou arrondies, et parmi ces dernières un assez grand nombre offraient une espèce de creux en leur milieu. Quelques-unes paraissaient être (fig. 39, *c*) sur le point de se subdiviser en deux.

Tous ces corps étaient hyalins et fortement réfringents.

Il y avait aussi des vésicules plus grosses que les pseudo-navicelles et contenant ou une espèce de nucléus avec des granulations, ou, plus souvent, un certain nombre de jeunes pseudo-navicelles (fig. 39, *a*).

3° Dans les tissus de toutes les larves d'*Oligoneuria garumnica*, nous avons toujours trouvé des multitudes de corps arrondis rappelant assez bien un Cestode enroulé sur lui-

même (1). Ces corps étaient souvent empilés les uns sur les autres.

Ces parasites étaient enkystés dans les tissus placés sous les téguments chitineux ; quelquefois cependant on en trouvait dans les parties voisines du tube digestif.

Nous avons représenté, à un grossissement d'environ trois cents fois en diamètre (fig. 66), un certain nombre de ces corps enkystés; et, dans notre figure 67, nous donnons, à un grossissement un peu plus fort, un de ces parasites isolé.

Si l'on déroule cet animal afin de tâcher d'en étudier la structure, on observe qu'il ne présente dans sa longueur aucune trace de divisions transversales; ses téguments sont généralement très lisses, ou bien ils offrent parfois quelques stries transversales très fines.

La cavité générale du corps de ces êtres est dépourvue de toute organisation interne, si ce n'est en avant où nous voyons un renflement peu accentué au milieu duquel se trouve, soit un corps de forme assez irrégulière (fig. 68, *a*), soit une espèce de ver enroulé une ou deux fois sur lui-même (fig. 68, *b*). En avant de ce renflement céphalique, tout à fait à l'extrémité du corps, cet animal présente une petite concavité qui doit remplir les fonctions d'une ventouse.

Quel est cet animal, est-ce un Cestode ou un Nématode? Pour répondre à cette question, il faudrait pouvoir suivre ce parasite dans toutes ses migrations.

Il est probable que cet être pénètre dans le corps de l'*Oligoneuria* avec les aliments; il doit séjourner un certain temps dans le tube digestif de la larve, puis traverser les parois de celui-ci pour arriver dans les tissus sous-épidermiques. Lorsque le parasite, enroulé sur lui-même, s'est enkysté, tous les organes internes de cet animal doivent subir une atrophie, excepté en un point, en *a*. Si la larve de l'*Oligoneuria* vient à être dévorée par une larve carnassière (larves de Perlarides) ou par quelque poisson, le parasite ou les parasites qu'elle

(1) Voy. les figures 66, 67 et 68.

peut contenir, se développent dans le tube digestif de ces animaux, leurs œufs sont peut-être ensuite expulsés et donnent alors naissance à une nouvelle série; si, au contraire, la larve de l'*Oligoneuria* arrive à l'état parfait, il est probable que ses parasites meurent avec lui.

4° Il nous reste à parler d'une espèce de Saprolégniées qui se développent rapidement sur le corps de quelques larves d'Éphémérines.

Lorsque l'on conserve dans un petit cristallisoir des *Prosopistoma punctifrons* vivants, si l'on n'a pas le soin de renouvl er au moins tous les jours leur eau, on ne tarde pas à voir que sur certains d'entre eux prennent naissance de petits filaments qui, deux ou trois jours après, les enveloppent tout à fait. L'insecte ne résiste pas longtemps aux attaques de ce parasite, le plus souvent il meurt au bout de vingt-quatre heures.

Chez l'*Heptagenia longicauda*, ces Saprolégniées ne se forment qu'après la mort de la larve.

La fréquence des apparitions de ces parasites végétaux m'a engagé à représenter un *Prosopistoma* (fig. 116) couvert par eux; puis séparément (fig. 117) un de leurs zoosporanges au moment où il va s'ouvrir pour laisser échapper les zoospores. Celles-ci m'ont paru être munies à leur extrémité rostrale de deux cils vibratiles assez longs et égaux (fig. 119). Ces zoospores, à leur sortie du zoosporange, demeurent à peine en mouvement pendant quinze ou vingt secondes ; elles se fixent ensuite sur un corps quelconque et s'arrondissent.

Nous avons plusieurs fois remarqué sur des tiges de Saprolégniées des corps sphériques, semblables à des zoospores immobiles. Ces corps, mis en communication directe avec des cellules vides de ces tiges, paraissaient (fig. 118) verser dans la cavité de ces cellules leur contenu granuleux.

Nous désirons que ces indications très sommaires sur ces parasites puissent offrir quelque intérêt à ceux qui ont fait de ces sortes de recherches leur spécialité.

Telles sont les recherches anatomiques qu'il nous a été possible de faire sur les larves des Éphémérines; nous aurions désiré pouvoir, sur tous les types principaux, pousser ces études aussi loin que pour les genres *Heptagenia*, *Cloeopsis*, *Tricorythus* et *Prosopistoma;* malheureusement, comme nous l'avons déjà dit, il nous a fallu très souvent étudier l'organisation de ces insectes sur des individus conservés dans l'alcool depuis longtemps (l'*Oniscigaster* de la Nouvelle-Zélande, les *Polymitarcys* de la Hollande, l'*Oligoneuria garumnica*, etc.), ou parfois, comme pour le *Bœtisca*, nous contenter de quelques enveloppes nymphales.

Nous pensons cependant que ces recherches, toutes incomplètes qu'elles sont, auront démontré l'utilité que présente au point de vue systématique la connaissance de l'organisation interne et externe, non seulement des larves des Éphémérines, mais encore de celles de tous les autres Orthoptères pseudo-Névroptères. La majorité des Insectes de ce sous-ordre présente à l'état parfait une atrophie plus ou moins complète de plusieurs organes dont l'étude ne peut être cependant complètement négligée.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. — Larve du *Leptophlebia fusca*, munie de ses fourreaux d'ailes et vue par sa face dorsale. (Grossissement en diamètre $\frac{15}{1}$) (1). Nous n'avons pas représenté les organes respiratoires insérés sur le côté gauche de l'abdomen; sur le côté droit, on aperçoit au-dessous du fourreau de l'aile supérieure qui a été sectionné, le fourreau de l'aile inférieure.

Fig. 2. — Un des organes respiratoires ou trachéo-branchies de la troisième paire chez l'Ephémérine précédente ($\frac{35}{1}$).

Fig. 3. — Larve de l'*Ephemera vulgata*, face dorsale ($\frac{6}{1}$). Les organes trachéo-branchiaux de la première paire ont été représentés en place des deux côtés, tandis que les autres n'ont été dessinés que du côté droit; sur le côté gauche de l'abdomen on aperçoit les orifices d'insertion des trachéo-branchies, et

(1) Tous les grossissements exprimés près de chaque dessin sont des grossissements en diamètre.

près de chacun d'eux, une touffe de poils servant à écarter les corps étrangers.

Fig. 4. — Une des trachéo-branchies de la première paire de l'*Ephemera vulgata* ($\frac{20}{1}$).

Fig. 5 et 6. — Une des trachéo-branchies de la deuxième paire, que nous avons dédoublée ($\frac{18}{1}$). Le dessin n° 5 représente la lamelle supérieure; le dessin n° 6 la lamelle inférieure.

Fig. 7. — Un des organes respiratoires de l'*Ephemera vulgata* ($\frac{18}{1}$). Cet organe non dédoublé fait partie de la dernière paire.

Fig. 7 *bis*. — Poils tactiles des digitations trachéo-branchiales de la larve précédente ($\frac{400}{1}$).

Fig. 8. — Une des trachéo-branchies de la première paire du *Potamanthus luteus* ($\frac{60}{1}$).

Fig. 9. — Larve de *Polymitarcys virgo*, vue par la face dorsale ($\frac{7}{1}$). Les fourreaux des ailes supérieures cachent en partie les deux premières paires d'organes respiratoires.

Cette larve était sur le point de se métamorphoser en insecte parfait, car on peut voir à l'extrémité de l'abdomen les indices (*c*, *c'*) des organes copulateurs

Fig. 10. — Une des trachéo-branchies de la première paire de l'Ephémérine précédente ($\frac{53}{1}$).

Fig. 11 et 12. — Une des trachéo-branchies de la troisième paire de la même larve ($\frac{30}{1}$). Le dessin n° 11 représente la lame supérieure, et le dessin n° 12 la lame inférieure.

Fig. 13. — Larve de l'*Oniscigaster Wakefieldi* (de la Nouvelle-Zélande) ($\frac{6}{1}$). Cette larve, munie de ses fourreaux d'ailes était aussi sur le point d'arriver à l'état parfait. Les organes respiratoires de gauche n'ont pas été représentés.

Fig. 14. — Un fragment d'une des soies latérales de cette Éphémérine ($\frac{40}{1}$).

Fig. 15. — Ouverture sur laquelle vient s'insérer une des premières trachéo-branchies de l'*Oniscigaster* ($\frac{12}{1}$).

Fig. 16. — Les deux derniers anneaux de cette même larve, vus par leur face dorsale ($\frac{12}{1}$). On aperçoit les rudiments des organes copulateurs.

Fig. 17. — Une des trachéo-branchies de la première paire de l'*Oniscigaster Wakefieldi* ($\frac{35}{1}$).

Fig. 18. — Une des trachéo-branchies de la deuxième paire de la même Éphémérine ($\frac{25}{1}$).

Fig. 19. — Une des trachéo-branchies de la dernière paire du même insecte ($\frac{25}{1}$).

Fig. 20. — Système nerveux de l'*Oniscigaster* ($\frac{12}{1}$).

Fig. 21. — *Cloeopsis diptera* ($\frac{14}{1}$). Larve arrivée au huitième stade ; le fourreau de l'aile supérieure de gauche a été complètement arraché, et l'on peut remarquer qu'il n'existe au-dessous aucune trace de fourreau inférieur puisque la seconde paire d'ailes fait défaut chez l'insecte parfait de cette espèce.

Fig. 22. — Organe respiratoire de la première paire, côté gauche ($\frac{50}{1}$).

Fig. 23. — Organe respiratoire de la cinquième paire, côté gauche ($\frac{50}{1}$).

Fig. 24. — Organe respiratoire simple de la septième et dernière paire chez le *Cloeopsis diptera* ($\frac{50}{1}$).

Fig. 25. — Région médiane du tube digestif de la même larve, montrant la disposition et la forme des tubes de Malpighi ($\frac{20}{1}$).

Fig. 26. — Vaisseau dorsal d'un individu très jeune de la même espèce ($\frac{35}{1}$).

Fig. 27. — Extrémité postérieure de ce vaisseau dorsal, pour montrer les différences qui existent dans la direction des valvules de la dernière et de l'avant-dernière loge ($\frac{150}{1}$). — *g*, *g'*, globules sanguins.

Fig. 28. — Une des trachéo-branchies de la quatrième paire chez le *Centroptilum sp*? ($\frac{80}{1}$).

Fig. 29. — Une des trachéo-branchies de la première paire chez le même insecte ($\frac{80}{1}$).

Fig. 30. — *Heptagenia longicauda*, individu arrivé à la fin du huitième stade de sa vie larvaire ($\frac{6}{1}$). Les fourreaux des ailes du côté gauche ont été coupés. *a*, *a'*, prolongements latéraux postérieurs du prothorax; o^1, o^2, o^3, o^4, o^5, o^6 et o^7, trachéo-branchies du côté gauche; celles du côté droit n'ont pas été figurées.

Fig. 31. — Jeune larve de la même espèce, arrivée au troisième stade ($\frac{25}{1}$). Les organes respiratoires de la première paire n'ont pas encore fait leur apparition.

Fig. 32. — Une des trachéo-branchies d'une larve d'*Heptagenia longicauda* arrivée au deuxième ou au troisième stade ($\frac{70}{1}$).

Fig. 33. — Une des trachéo-branchies de la même larve, au quatrième stade ($\frac{70}{1}$).

Fig. 34. — Une des trachéo-branchies de la même, un peu plus âgée ($\frac{70}{1}$).

Fig. 35. — Partie antérieure du corps d'un individu de la même espèce arrivé au septième stade de sa vie larvaire ($\frac{18}{1}$). Les fourreaux des ailes commencent à faire leur apparition.

Fig. 36. — Une des trachéo-branchies, troisième paire, de la larve précédente ($\frac{70}{1}$).

Fig. 37. — Une trachéo-branchie de la troisième paire d'un individu arrivé à la fin du huitième stade de sa vie larvaire ($\frac{20}{1}$).

Fig. 38. — Extrémité postérieure dilatée de la face inférieure ou ventrale du tube digestif de l'*Heptagenia longicauda* ($\frac{40}{1}$). — Cette région est vue par transparence. — *p*, *p'*, poches dans lesquelles les tubes de Malpighi versent leurs produits; *s*, bandelette musculaire qui forme à la face interne du rectum une arête longitudinale assez forte.

Fig. 39. — Grégarines trouvées dans le corps de plusieurs larves de cette espèce d'*Heptagenia*. — *a*, deux vésicules contenant, l'une un nucléus et des granulations, l'autre de jeunes pseudo-navicelles ($\frac{250}{1}$); *b*, pseudo-navicelles de diverses formes, et *c* une pseudo-navicelle allant se segmenter en deux ($\frac{800}{1}$).

Fig. 40. — Tube digestif de la même larve ($\frac{16}{1}$). — *Œ*, œsophage; *Eg*, région glandulaire de l'estomac; *Em*, région musculaire de l'estomac; *V*, ventricule chylifique ou région intestinale dans laquelle les organes de Malpighi (*t*, *t'*, *t''*...) versent leurs produits; *R*, rectum.

ARTICLE N° 1.

Fig. 41. — Une des poches urinaires avec les cinq ou six tubes de Malpighi qui y sont insérés ($\frac{135}{1}$). — *tg*, région réellement glandulaire d'un des tubes que nous avons dessiné en entier; *tc*, conduit qui relie la précédente région à la poche urinaire.

Fig. 42. — Labre ($\frac{16}{1}$).

Fig. 43. — Mandibules ($\frac{16}{1}$). — *c*, canines; *m*, molette.

Fig. 44. — Mâchoire ($\frac{16}{1}$). — *sm*, sous-maxillaire ; *m*, maxillaire ; *p*, palpe, *i*, intermaxillaire et galéa réunis.

Fig. 45. — Extrémité de l'intermaxillaire et galéa pour montrer la disposition des crochets mobiles et des piquants simples et plumeux ($\frac{60}{1}$).

Fig. 46. — Hypopharynx ($\frac{16}{1}$). — *m*, pièce centrale ; *l*, *l'*, pièces latérales.

Fig. 47. — Lèvre inférieure. — *i*, *i'*, intermaxillaires; *g*, *g'*, galea; *m*, pièce unique formée par la réunion des deux maxillaires primitifs ; *p*, *p'*, palpes ($\frac{16}{1}$) (face externe).

Fig. 48. — Coupe transversale de la région postérieure de l'*Heptagenia longicauda* au niveau du septième anneau ($\frac{40}{1}$). — *gn*, ganglion de la chaîne nerveuse abdominale; *c*, vaisseau dorsal; *t*, fragment d'un tronc trachéen latéral donnant des branches au tube digestif et un tronc à une trachéo-branchie; *c r*, coupe de la partie antérieure du rectum, en *a*, l'arête médiane qui forme une espèce de bourrelet dans toute la longueur de cette région intestinale; *p*, *p'*, corps spongieux.

Fig. 48 *bis*. — Fragment d'une coupe transversale des parois de la région glandulaire de l'estomac ($\frac{450}{1}$).

Fig. 49. — Lèvre inférieure du *Centroptilum sp.?*, face interne ($\frac{60}{1}$).

Fig. 50. — Lèvre inférieure du *Cloeopsis diptera*, face interne ($\frac{50}{1}$).

Fig. 51. — Lèvre inférieure du *Leptophlebia fusca*, face externe ($\frac{70}{1}$)

Fig. 52. — Lèvre inférieure de l'*Oligoneuria garumnica*, face interne ($\frac{45}{1}$).

Fig. 53. — Lèvre inférieure de l'*Ephemera vulgata*, face interne ($\frac{25}{1}$).

Fig. 54. — Lèvre inférieure du *Tricorythus sp.?*, face interne ($\frac{50}{1}$).

Fig. 55. — Lèvre inférieure de l'*Ephemerella ignita*, face externe ($\frac{80}{1}$).

Fig. 56. — Lèvre inférieure du *Bœtisca obesa*, face interne ($\frac{40}{1}$).

Fig. 57. — Lèvre inférieure du *Prosopistoma punctifrons*, face interne ($\frac{30}{1}$).

Fig. 58. — Face dorsale de la larve de l'*Oligoneuria garumnica* ($\frac{6}{1}$). — o^2, o^3, o^4, ... o^7, trachéo-branchies dorsales de l'abdomen.

Fig. 59. — Face ventrale de la même larve ($\frac{6}{1}$). — *t b*, trachéo-branchies céphaliques ; o^1, trachéo-branchies ventrales du premier anneau de l'abdomen.

Fig. 60. — Un fragment d'un des longs poils plumeux de la première paire de pattes ($\frac{500}{1}$).

Fig. 61. — Moitié de la face dorsale de l'abdomen de l'*Oligoneuria* ($\frac{16}{1}$). — *o*, organe respiratoire; *a*, houppe de poils protégeant la trachéo-branchie précédente.

Fig. 62. — Plaque protectrice de la première paire de trachéo-branchie abdominales ($\frac{25}{1}$).

Fig. 63. — Face externe d'une plaque protectrice d'une trachéo-branchie de la troisième paire ($\frac{25}{1}$).

Fig. 64. — Face interne de la précédente montrant la houppe trachéo-branchiale qu'elle protège ($\frac{25}{1}$).

Fig. 65. — Extrémité d'une ramification d'une des houppes chez la même espèce ($\frac{120}{1}$).

Fig. 66. — Parasites enkystés dans les tissus de l'*Olig. garumnica* ($\frac{300}{1}$).

Fig. 67. — Un de ces parasites vu isolément ($\frac{400}{1}$).

Fig. 68. — Le même déroulé présentant dans sa partie antérieure une espèce de cavité contenant un corps replié (*a*) sur lui-même; en *b*, nous avons la cavité d'un autre parasite, paraissant contenir un corps vermiforme ($\frac{1000}{1}$).

Fig. 69. — Partie antérieure de la face ventrale de la larve du *Jolia Rœselii* ($\frac{6}{1}$). — En *b b'*, les houppes respiratoires céphaliques; en *h h'*, les houppes prothoraciques, et en o^1, $o^{1'}$, o^2, $o^{2'}$, o^3, $o^{3'}$, nous avons les trois premières paires d'organes respiratoires de l'abdomen.

Fig. 70. — Mâchoire de droite de cette larve avec la houppe (*h*) respiratoire céphalique insérée au-dessous ($\frac{35}{1}$).

Fig. 71. — Une des trachéo-branchies abdominales de la première paire, face interne ($\frac{24}{1}$).

Fig. 72. — Une des trachéo-branchies abdominales de la quatrième paire, face interne ($\frac{24}{1}$).

Fig. 73. — Face externe de la précédente ($\frac{24}{1}$).

Fig. 74. — *Ephemerella ignita* arrivée à la fin de son huitième stade larvaire ($\frac{12}{1}$). o^1, o^2, o^3, o^4 et o^5, trachéo-branchies abdominales du côté droit de l'insecte.

Fig. 75. — Face interne d'un des organes respiratoires de la première paire chez cette espèce d'*Ephemerella* ($\frac{60}{1}$).

Fig. 76. — Face interne d'un des organes respiratoires de la cinquième et dernière paire de la même larve ($\frac{60}{1}$).

Fig. 77. — Fragment d'une des lamelles respiratoires de la *Cloeopsis diptera* ($\frac{600}{1}$). — Dernières ramifications trachéennes, et *n'*, *n''*, *n'''* terminaisons nerveuses se rendant aux poils des bords de la lamelle.

Fig. 78. — Extrémité d'un des tubes respiratoires de *Prosopistoma punctifrons* pour montrer le mode de ramification des trachées ($\frac{400}{1}$).

Fig. 78 *bis*. — Extrémité d'un des tubes respiratoires d'une houppe de l'*Heptagenia longicauda* montrant les ramifications trachéennes contenues dans son intérieur et les poils du tact (*p*, *p'*, *p''*) disséminés sur sa surface ($\frac{350}{1}$).

Fig. 79. — Extrémité d'un des tubes respiratoires du *Leptophlebia fusca* avec sa trachée médiane terminée en cæcum, et les quelques petites ramifications de celle-ci se rendant à la surface de l'organe ($\frac{500}{1}$). — *p*, *p'*, *p''*, poils du contact.

Fig. 80. — Quelques digitations d'une des lamelles respiratoires du *Polymitarcys virgo* ($\frac{150}{1}$).

Fig. 80 *bis*. — Fragment de la partie lamelleuse d'un des organes respiratoires de l'Éphémérine précédente pour montrer quelques-unes des ouvertures en forme de ventouse répandues à sa surface ($\frac{400}{1}$).

Fig. 81. — Larve du *Tricorythus sp.?* sur le point de se métamorphoser en

subimago ($\frac{7}{1}$).—En o^1 trachéo-branchie de la première paire, toujours atrophiée des deux côtés; o^2, trachéo-branchie de la deuxième paire transformée en plaque protectrice destinée à recouvrir les suivantes; o^3, o^4 et o^5, trachéo-branchies des trois paires suivantes remplissant uniquement le rôle d'organes respiratoires avec la sixième qui est ici cachée par la trachéo-branchie o^5.

Fig. 82. — Face externe de la plaque protectrice de droite du *Tricorythus* ($\frac{26}{1}$).

Fig. 83. — Face interne de la même plaque avec la petite houppe respiratoire *h* qui en dépend ($\frac{26}{1}$).

Fig. 84. — La petite houppe respiratoire de la plaque protectrice, vue isolément ($\frac{80}{1}$).

Fig. 85 — Trachéo-branchie de la troisième paire, vue par sa face externe ou supérieure ($\frac{40}{1}$).

Fig. 86. — Trachéo-branchie de la quatrième paire, vue par sa face inférieure pour montrer la petite houppe *h* respiratoire, homologue de celle insérée sur la plaque protectrice ($\frac{40}{1}$).

Fig. 87. — Trachéo-branchie de la sixième paire, vue par sa face supérieure ($\frac{40}{1}$).

Fig. 88. — Orifice d'insertion d'une des trachéo-branchies de la troisième paire ($\frac{50}{1}$).

Fig. 89. — Poils répandus sur les plaques protectrices ($\frac{300}{1}$).

Fig. 90. — Extrémité d'une des digitations respiratoires, toujours de la larve du *Tricorythus*, montrant à son intérieur la trachée terminée en cæcum ($\frac{600}{1}$).

Fig. 90 *bis*. — Cellules à contours irréguliers que l'on observe sur la face externe des plaques protectrices du *Tricorythus* ($\frac{200}{1}$).

Fig. 91. — Face interne de la plaque protectrice du *Cœnis grisea* pour faire remarquer que chez les larves de ce genre on ne trouve pas de petite houppe insérée près du point d'articulation ($\frac{30}{1}$).

Fig. 92. — Poil simple et poil plumeux de la plaque précédente ($\frac{200}{1}$).

Fig. 93. — Trachéo-branchie de la troisième paire chez le *Cœnis* ($\frac{35}{1}$). Face inférieure de l'organe montrant l'absence complète de houppe supplémentaire.

Fig. 94. — Trachéo-branchie rudimentaire portée par le premier anneau du *Tricorythus* ($\frac{150}{1}$). Voyez la figure 81 en o^1 et $o^{1'}$.

Fig. 95. — Région médiane du tube digestif du *Tricorythus*, avec les tubes de Malpighi ($\frac{25}{1}$).

Fig. 96. — Système nerveux du même insecte ($\frac{18}{1}$). — *c*, ganglions cérébroïdes ou cerveau; *sœ*, ganglion sous-œsophagien; *th*, *th'*, *th''*, ganglions thoraciques; ab^1, ab^2, ab^3, ab^4, ab^5, ab^6 et ab^7, ganglions abdominaux.

Fig. 97. — Partie antérieure du système nerveux précédent ($\frac{40}{1}$). — *com.*, commissure pharyngienne; *con*, *con'*, connectifs reliant le cerveau au ganglion sous-œsophagien; *th*, premier ganglion thoracique.

Fig. 98. — *Bœtisca obesa*, vu par sa face dorsale et dessiné d'après une dépouille nymphale ($\frac{8}{1}$).

Fig. 98 *bis*. — Hypopharynx de cette larve ($\frac{40}{1}$).

Fig. 99. — *Bœtisca obesa*, vu par sa face ventrale et toujours d'après une dépouille nymphale ($\frac{8}{1}$).

Fig. 99 *bis*. — Mandibule du *Bœtisca* pour montrer la forme de la molette ($\frac{40}{1}$).

Fig. 100. — Fourreau de l'aile inférieure d'une de nos dépouilles de cette espèce d'Éphémérine ($\frac{15}{1}$).

Fig. 100 *bis*. — Un des poils du fourreau de l'aile inférieure ($\frac{250}{1}$).

Fig. 101. — Extrémité postérieure de la chambre respiratoire du *Bœtisca* avec la dernière paire de trachéo-branchies ($\frac{20}{1}$).

Fig. 102. — Une des trachéo-branchies plus grossie de cette dernière paire ($\frac{35}{1}$).

Fig. 103. — Fragment d'une des trachéo-branchies de la première paire, toujours de la même larve ($\frac{15}{1}$).

Fig. 104. — Larve du *Prosopistoma punctifrons* ($\frac{15}{1}$), face dorsale. — En *o*, se trouve l'orifice supérieur de la chambre respiratoire qui met en communication cette cavité avec l'extérieur.

Fig. 105. — La même larve, vue par sa face ventrale ($\frac{15}{1}$). *v*, *v'*, orifices par lesquels pénètre l'eau qui se rend dans la chambre respiratoire.

Fig. 106. — Chambre respiratoire du *Prosopistoma punctifrons* ($\frac{35}{1}$). — La carapace a été enlevée, les divers organes contenus dans cette cavité sont ainsi mis à découvert. — *f*, *f'*, fourreaux des ailes inférieures; o^1, o^2, o^3, o^4 et o^5, organes respiratoires; *a*, partie dorsale du dernier segment abdominal, et *b*, *b'*, pièces mobiles formant la face inférieure de cet anneau.

Fig. 107. — Antenne du même insecte ($\frac{85}{1}$).

Fig. 108. — Première lamelle respiratoire ($\frac{48}{1}$).

Fig. 109. — Système nerveux de cette espèce de *Prosopistoma* ($\frac{60}{1}$). — *C*, cerveau ou ganglions cérébroïdes; *s œ*, ganglion sous-œsophagien; *T. abd*, ganglion thoraco-abdominal.

Fig. 110. — Tube digestif du *Prosopistoma* ($\frac{30}{1}$).

Fig. 111. — Organes de Malpighi d'un des côtés du tube digestif, avec le tronc trachéen *tr* qui s'y rend ($\frac{30}{1}$).

Fig. 112. — Dernier anneau de l'abdomen du *Prosopistoma*, vu par sa face ventrale ($\frac{55}{1}$). — *b*, *b'*, pièces mobiles de ce segment; *a*, *a*, téguments qui constituent la face dorsale et les parties latérales de l'anneau; *e*, *e'*, bâtonnets destinés à faire mouvoir les soies; *s*, *s'*, *s''*, les trois soies dépourvues de leurs barbules.

Fig. 113. — Partie basilaire d'une des barbules des soies précédentes ($\frac{300}{1}$).

Fig. 114. — Plaque trachéo-branchiale de la seconde paire, que nous avons désignée par o^2 dans notre figure 106 ($\frac{48}{1}$).

Fig. 115. — Parasite trouvé dans la cavité thoracique d'une larve de Cloéon ($\frac{40}{1}$).

Fig. 116. — Larve de *Prosopistoma punctifrons* complètement envahie par des Saprolégniées ($\frac{7}{1}$).

Fig. 117. — Zoosporange d'une espèce de Saprolégniée parasite du *Prosopistoma* et de l'*Heptagenia* ($\frac{140}{1}$).

Fig. 118. — Petits corps très mobiles se dirigeant de la partie sphérique *d* vers le fond d'une cellule vide de Saprolégniée ($\frac{140}{1}$).

Fig. 119. — Zoospores très grossies, venant de sortir d'un Zoosporange de l'espèce de Saprolégniée que nous avons observée ($\frac{600}{1}$).

Fig. 120. — Une des mandibules du *Prosopistoma punctifrons* ($\frac{55}{1}$). On remarque que la molette fait complètement défaut dans cet organe de la bouche, chez ce genre d'Éphémérine.

DESCRIPTION

D'UNE

NOUVELLE ESPÈCE DE PINTADE DU GABON

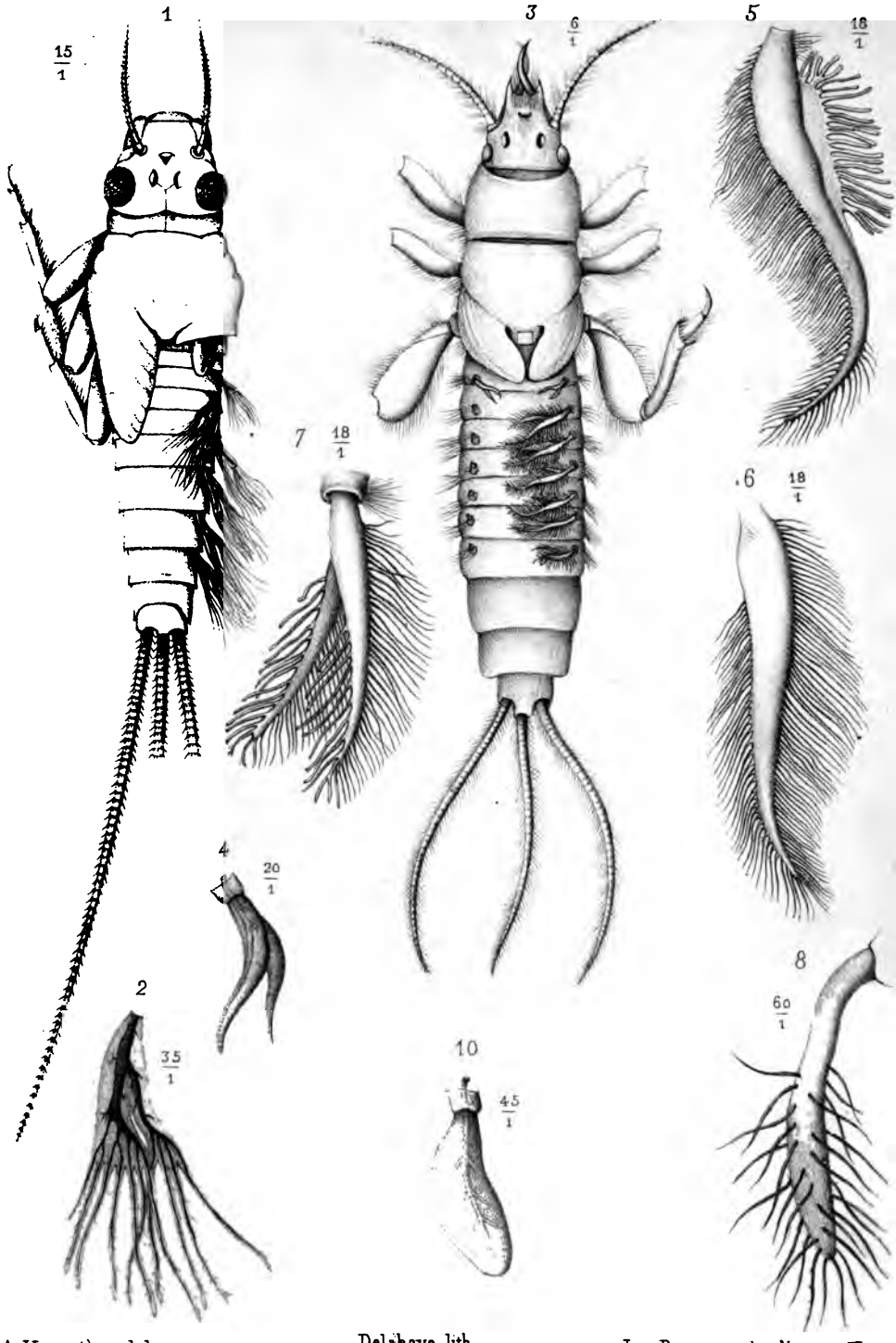
Par M. E. OUSTALET.

Quand j'ai publié, il y a quelques années, la liste des espèces d'oiseaux que M. A. Marche a recueillies pendant son voyage au Gabon (1), j'ai cité parmi ces espèces la Pintade vulgaire (*Numida meleagris* L.), mais depuis lors, en étudiant de nouveau les deux exemplaires que j'avais cru pouvoir rapporter à ce dernier type de Gallinacés, et en les comparant, soit aux Pintades qui vivent dans nos basses-cours et dans nos jardins zoologiques, soit (ce qui est préférable) aux Pintades tuées à l'état sauvage, dont les dépouilles figurent dans les galeries du Muséum, j'ai constaté certaines différences qui me paraissent avoir une valeur spécifique. Ainsi chez un mâle adulte, d'espèce vulgaire, qui a été pris au Sénégal, la tête est surmontée d'un casque un peu renversé en arrière et mesurant $0^m,02$ de haut, les joues portent des pendeloques de 0^m03 de long sur $0^m,03$ de large, et la base du bec est pourvue de deux petites caroncules; mais la poitrine et la base du cou sont d'un brun à peine nuancé de violet et le dessin du dos et des ailes n'est pas très net, les points blancs se détachant à peine sur un fond brun; au contraire, chez les Pintades mâles que M. Marche a tuées sur les bords de l'Ogôoué, et qui sont certainement adultes, le casque n'a que $0^m,005$, les pendeloques $0^m,015$ sur $0^m,014$; il n'y a pas de caroncules à la base du bec, mais la poitrine et la base du cou sont fortement teintées de violet, et sont par conséquent d'un roux vineux; enfin les points blancs, largement encadrés, s'enlèvent vigoureusement sur le fond noirâtre du plumage, aussi bien sur les parties supérieures que sur les parties inférieures du corps. En mettant des Pintades adultes du Sénégal en regard de celles qui ont été obtenues par M. Marche, les différences sont assez accusées pour que je me décide à créer pour ces derniers oiseaux une espèce nouvelle, *Numida Marchei*, dont voici la diagnose :

Numida N. meleagri affinis, sed galeâ minore, pectore vinaceo, dorsi alarumque maculis albis multo distinctioribus diversa. Long. tot. $0^m,56$; *alæ*, $0^m,27$; *caudæ*, $0^m,16$; *rostri culminis*, $0^m,08$; *tarsi*, $0^m,08$.

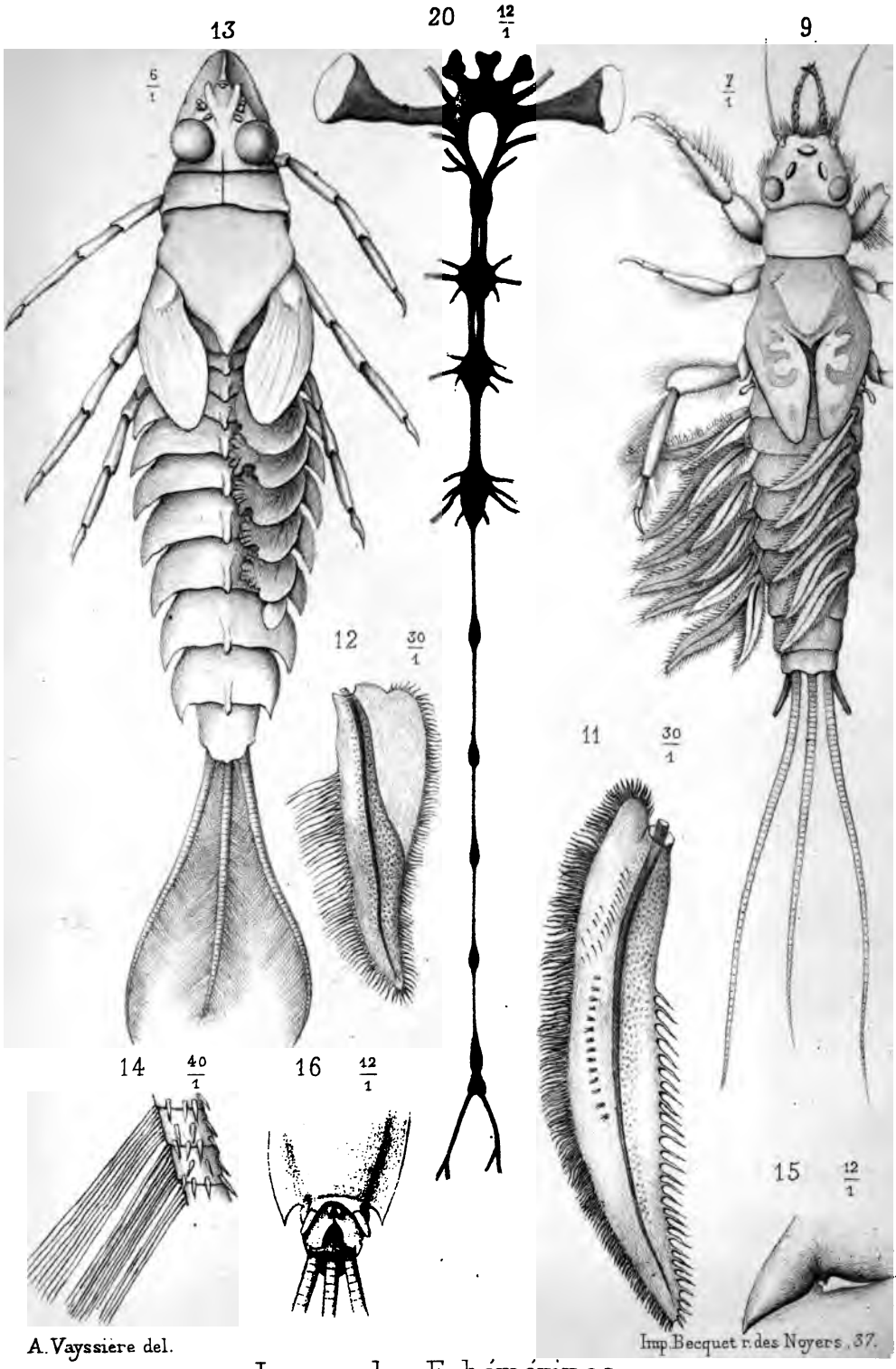
(1) *Nouvelles Archives du Muséum*, 2e série, t. II, fasc. 1 (1869), pp. 53 et suiv.

ARTICLE N° 2.



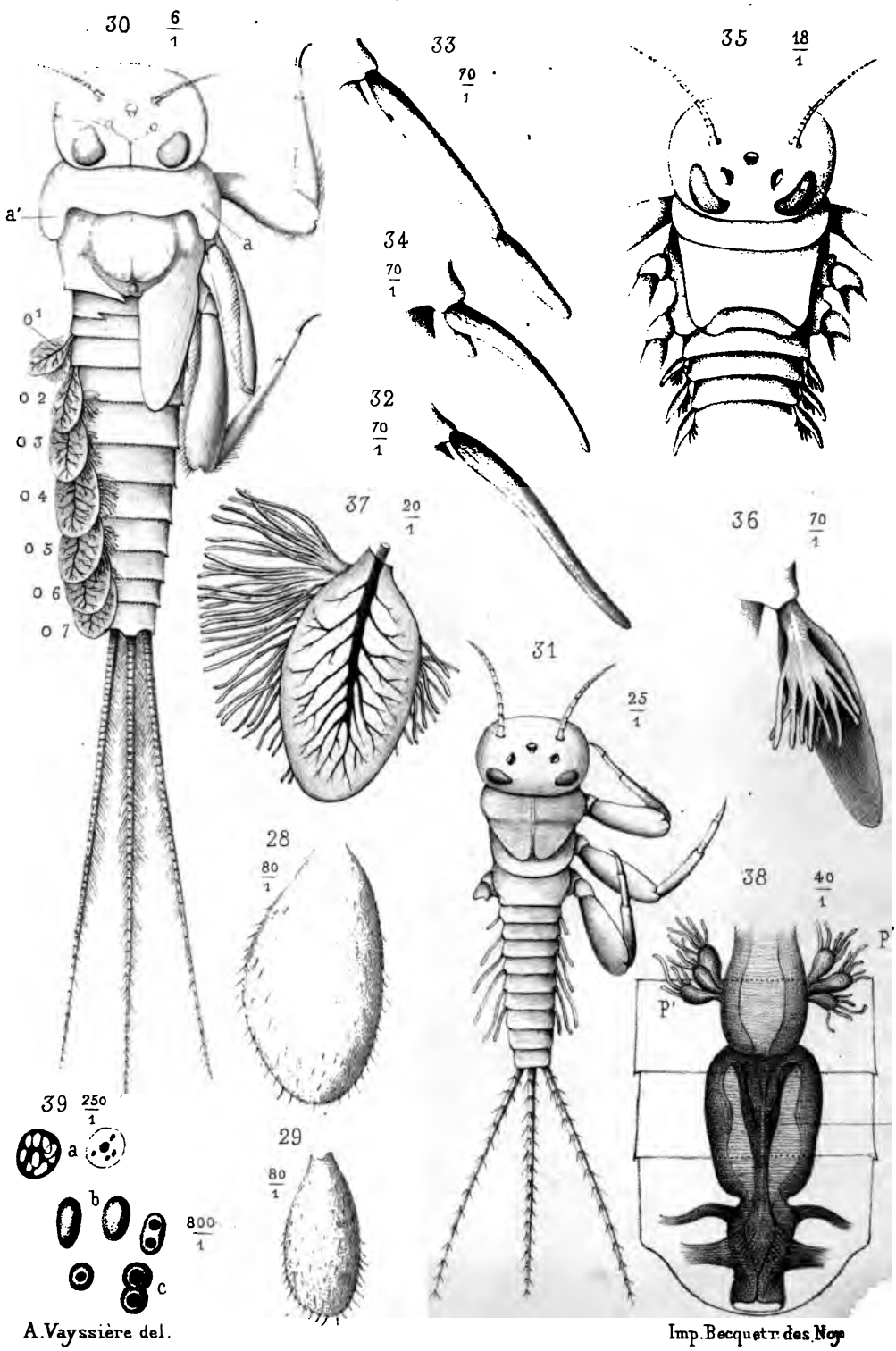
A. Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.



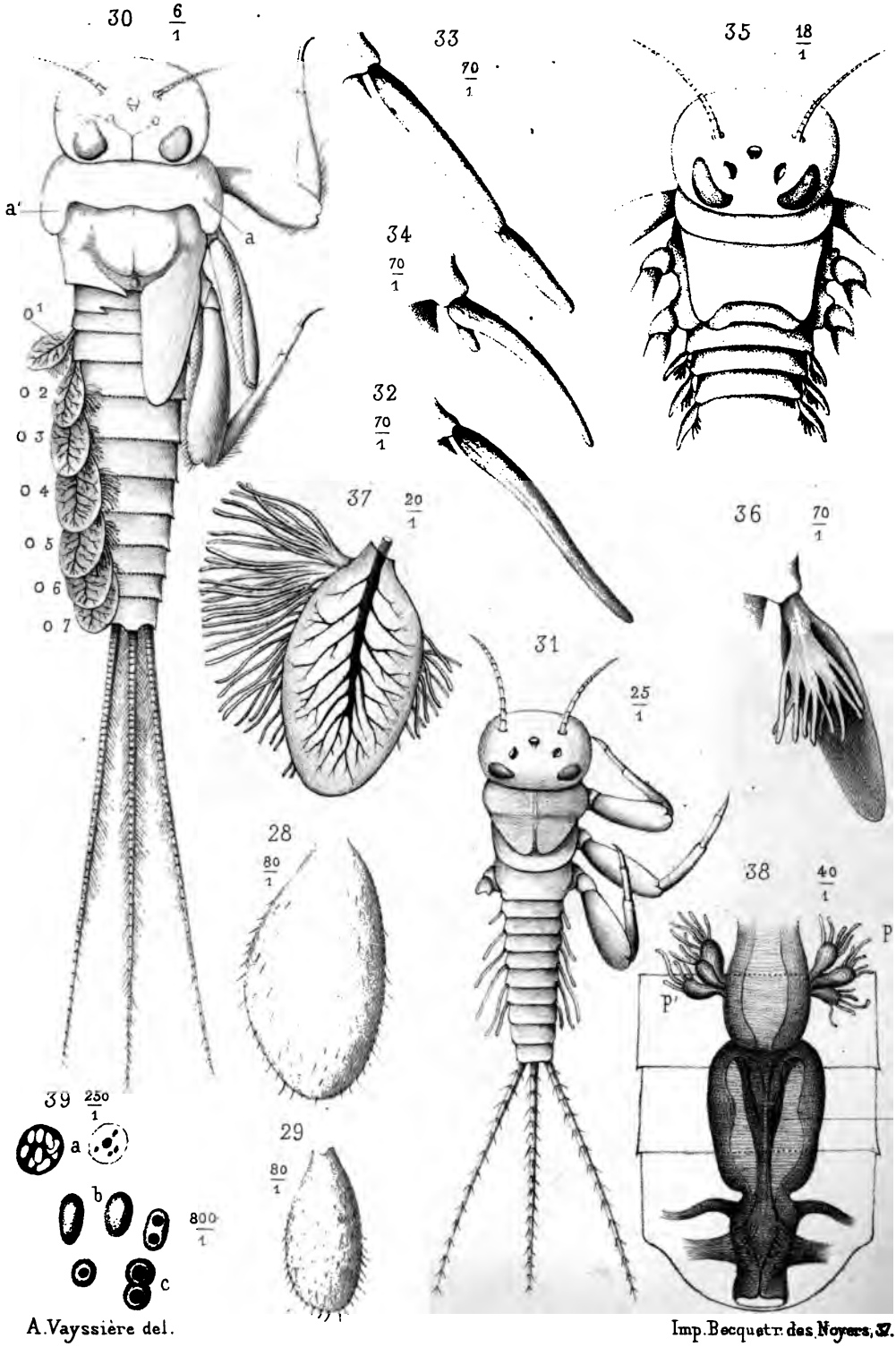
A. Vayssière del.

Larves des Ephémérines.



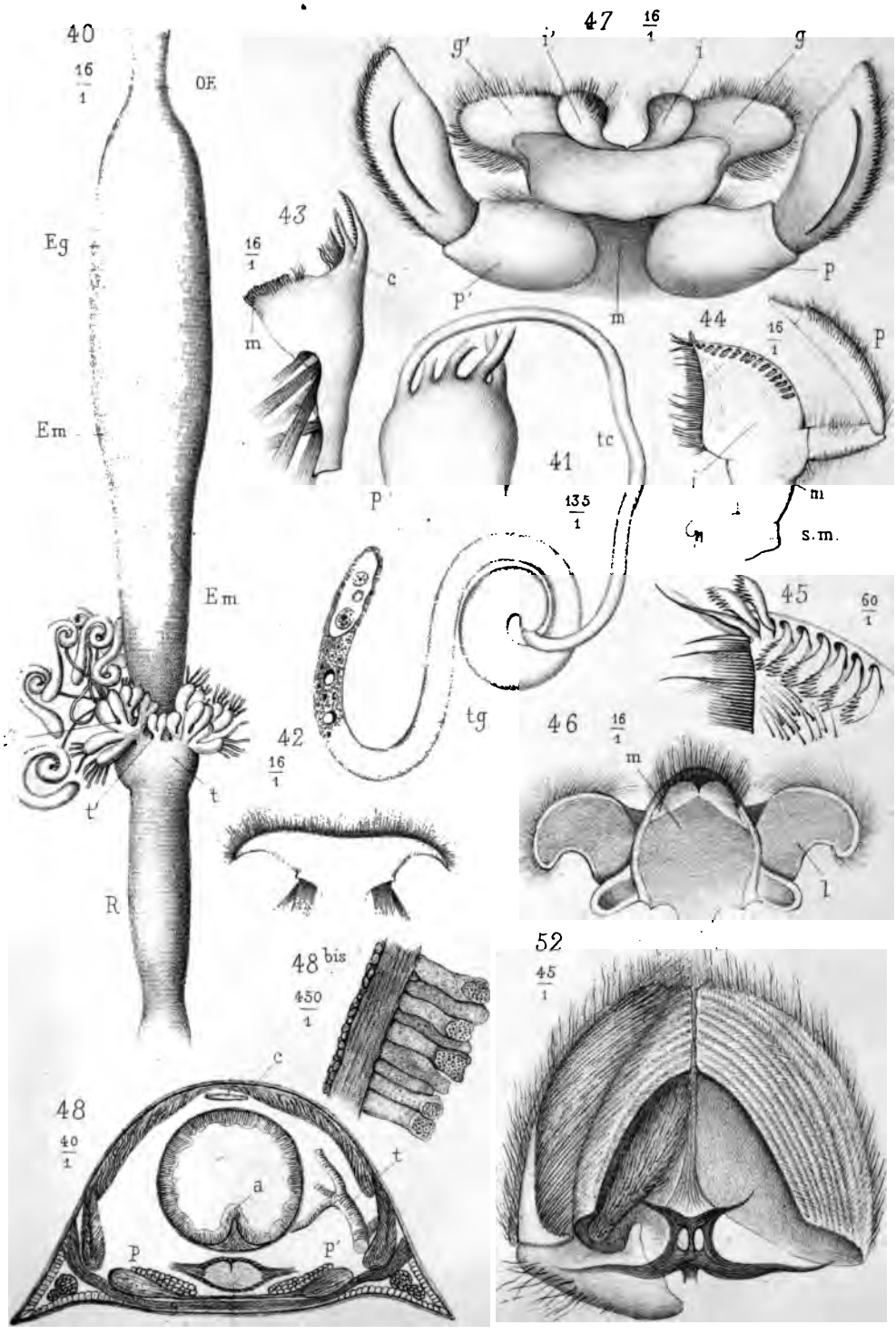
A. Vayssière del. Imp. Becquet r. des Noyers

Larves des Ephémérines.



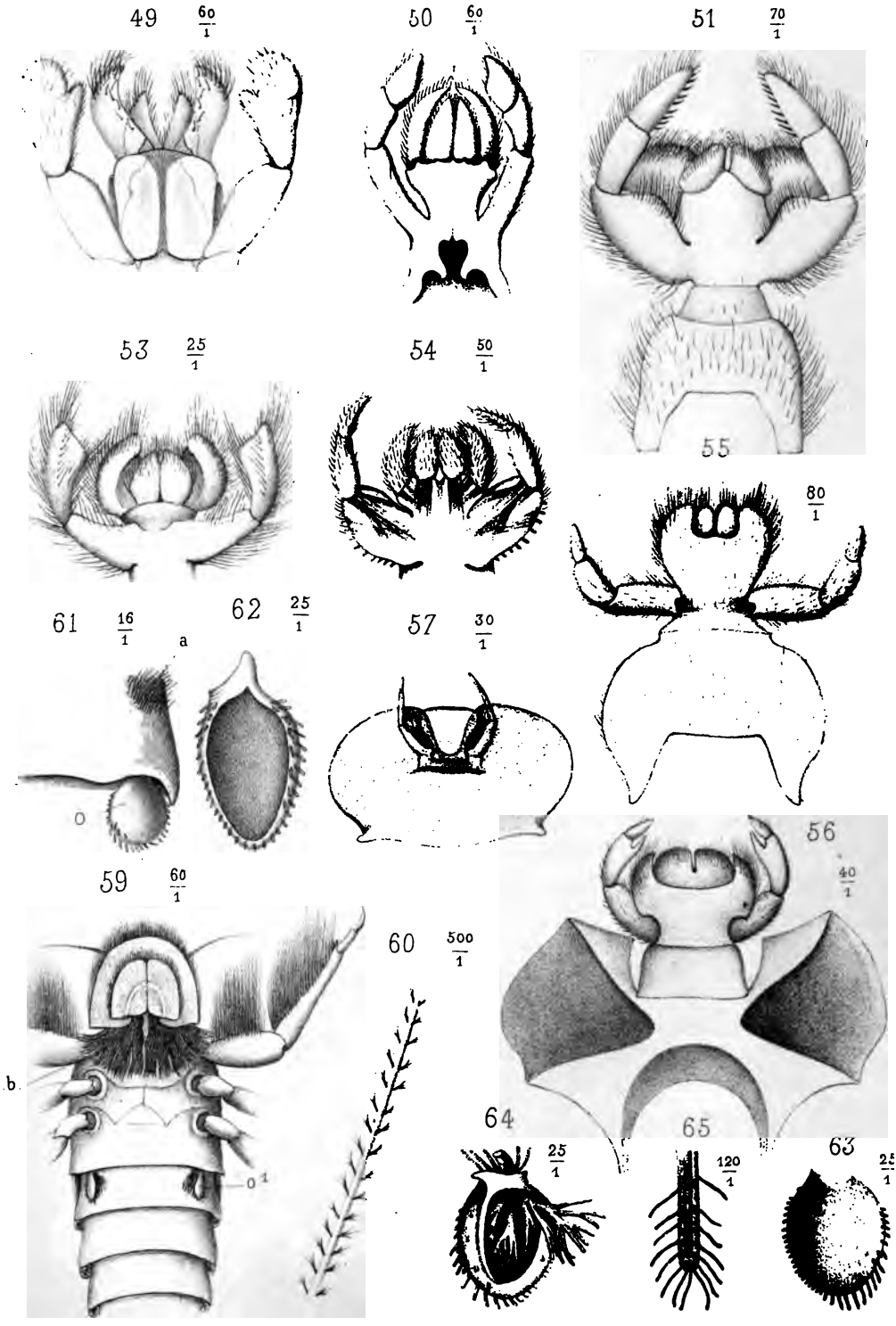
A. Vayssière del. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.



A. Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

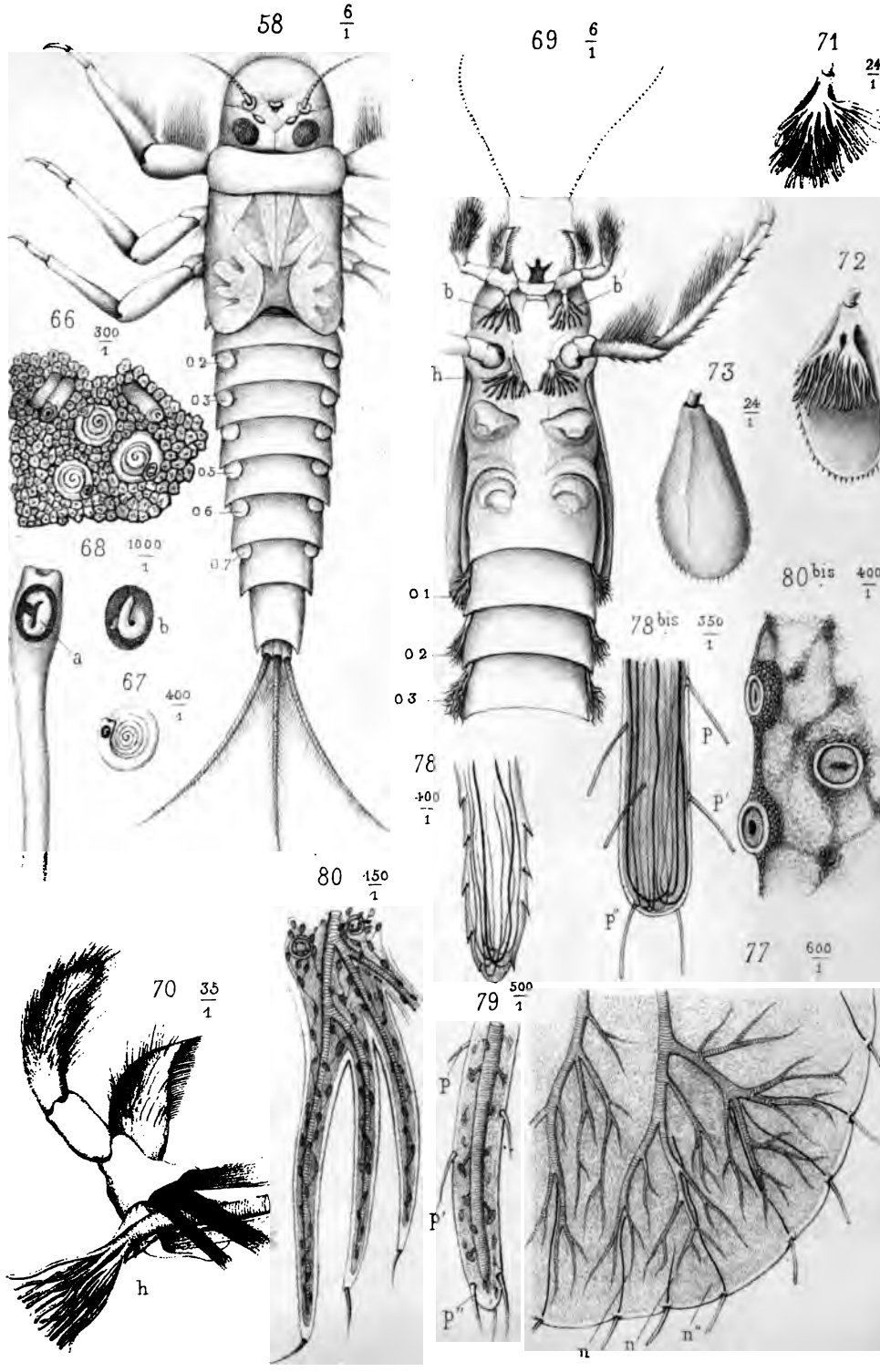
Larves des Ephémérines.



A. Vayssiere del.

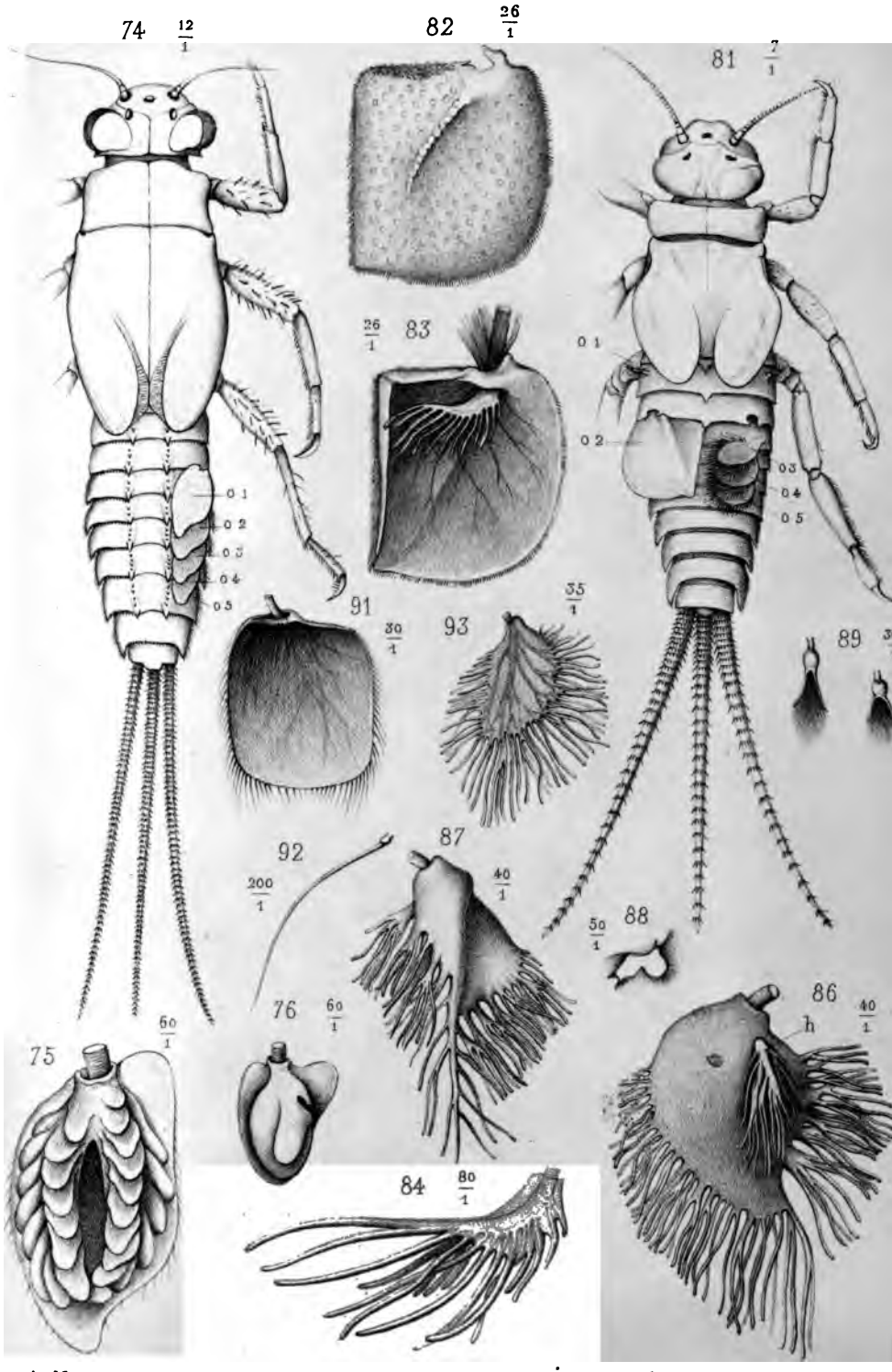
Imp. Becquet r. des Noyers, 3

Larves des Ephémérines.



A. Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.



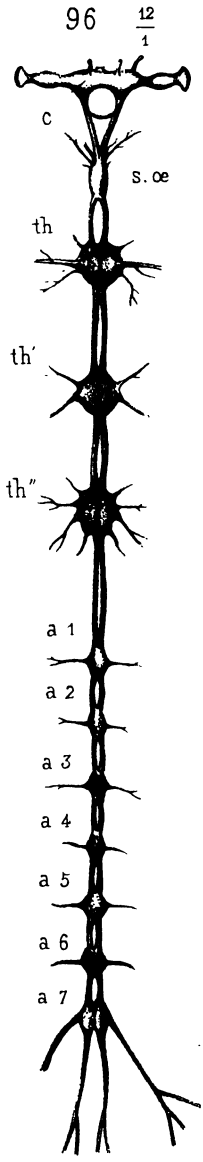
A. Vayssière del. Imp. Becquet r. des Noyer.

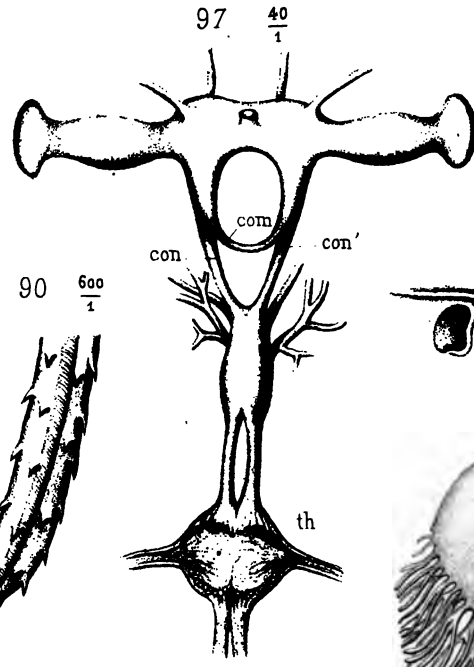
Larves des Ephémérines.

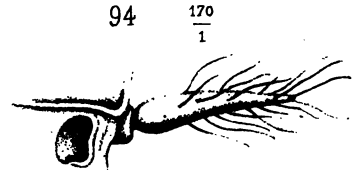
2d thoracic + 1st abdominal

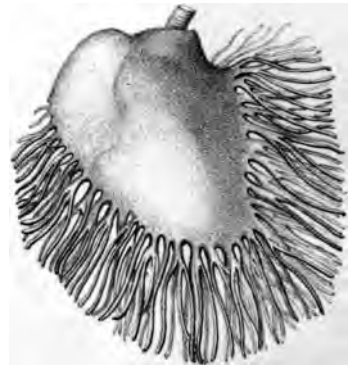
in 2d segment ———

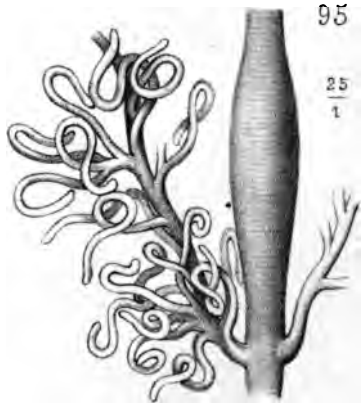
in 3d segment ———

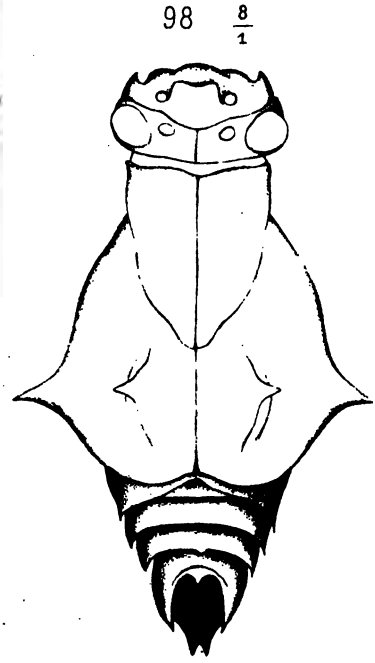


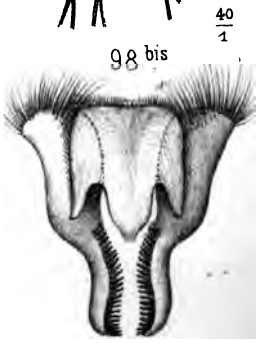






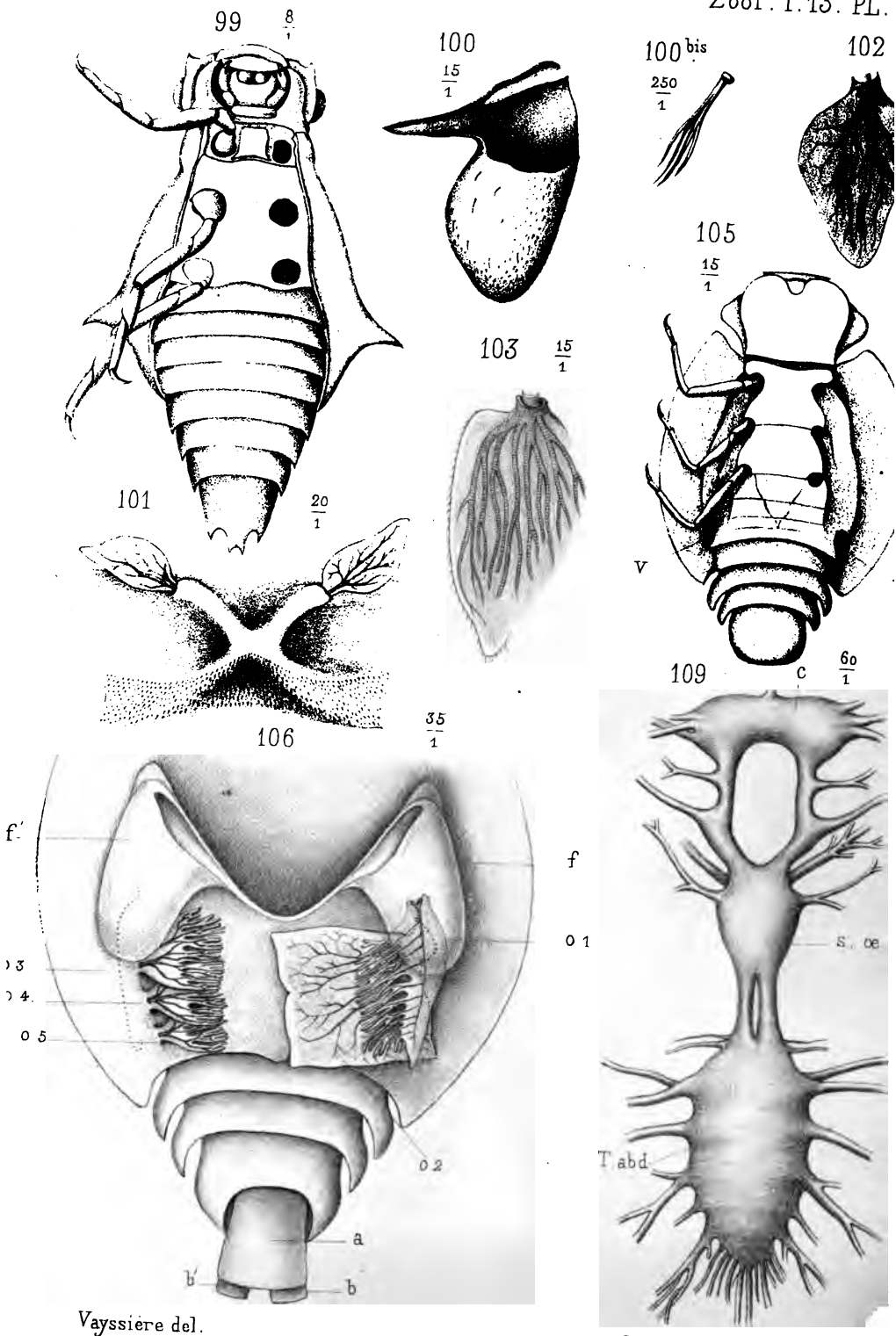






Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

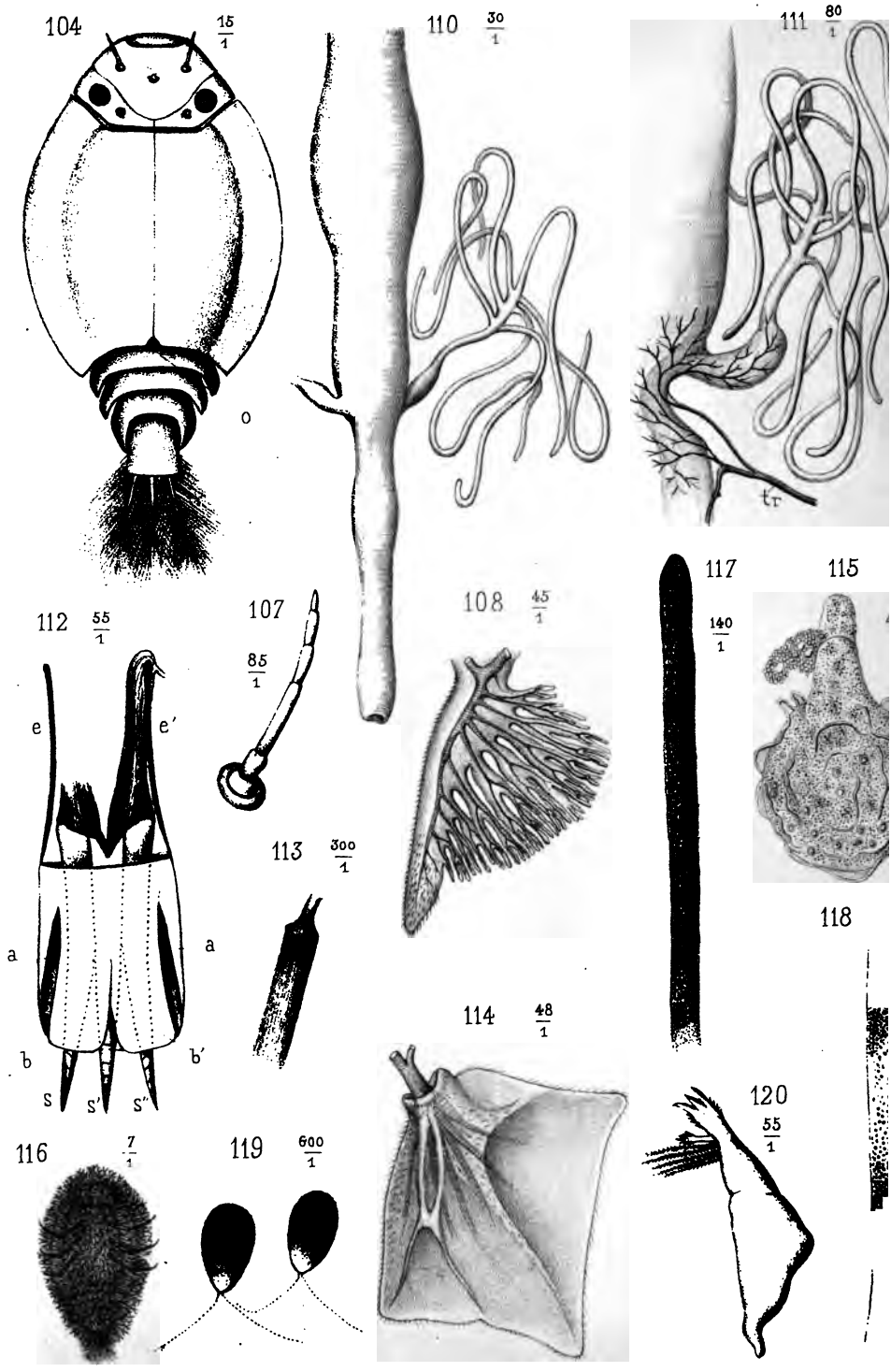
Larves des Ephémérines.



Vayssière del.

Imp. Becquet r. des Noyers.

Larves des Ephémérines.



Vayssière del. Delahaye lith. Imp. Becquet r. des Noyers, 37.

Larves des Ephémérines.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY

To avoid fine, this book should be returned on
or before the date last stamped below

LIBRARY OF THE
SCHOOL OF BIOLOGY

Stanford University Libraries
3 6105 011 556 821
FALCONER
LIB.
1-39868